This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

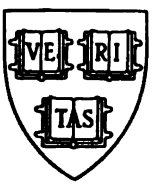
Harvard University

Library of

The Medical School

and

The School of Public Health



The Gift of

Henry F. Sears, M.D.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

764

Archiv

für

pathologische Anatomie und Physiologie

und für

klinische Medicin.

Herausgegeben

von

Rudolf Virchow.

Einunddreissigster Band.

Dritte Folge: Erster Band.

Mit 15 Tafeln.

Berlin,

Druck und Verlag von Georg Reimer.

1864.

Digitized by Google

HARVARD UNIVERSITY
SCHOOL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH
LIBRARY
41

Digitized by Google

Inhalt des einunddreissigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustande. Von Dr. E. Leyden in Berlin. 1

II. Beiträge zu Untersuchungen über die Wirkung der Quecksilberpräparate. Von A. Polotebnow in St. Petersburg. 35

III. Ueber die Entwickelung des Gewebes und der Nerven im Schwanze der Froschlarve. Von Dr. V. Hensen in Kiel. (Hierzu Taf. I. u. II.) . 51

IV. Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Von Dr. W. Parow in Berlin, bisher in Bonn. (Hierzu Taf. V.) Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie und zum Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Lehre von den Rückgratsverkrümmungen. Erster Theil. . . . 74

V. Kleinere Mittheilungen.

1. Ueber die Entstehungsweise des Friedreich'schen Schlauchsarkoms. Von Prof. Conrad Tommasi in Florenz. (Hierzu Taf. III—IV.) . 111

2. Eine Cyanquecksilbervergiftung. Mitgetheilt von Dr. Moos, Privatdocent in Heidelberg. 117

3. Beitrag zur Helmholtz'schen Theorie der Tonempfindungen. Von Demselben. 125

Digitized by Google

Seite

4. Die Galenische Hydatis. Von Dr. J. E. Polak, bisher in Cairo. . 126
Nachtrag des Herausgebers. 127
5. Ueber einen congenitalen Umbilicalanhang. Von Rud. Virchow. . 128

Zweites Heft.

VI. Ueber die Färbung der Binde- und Nervensubstanz des Rückenmarkes durch Argentum nitricum und über die Struktur der Nervenzellen. Von Dr. C. Frommann in Weimar. (Hierzu Taf. VI. Fig. 1—10.) . . 129

VII. Zur Silberfärbung der Axencylinder. Von Demselben. (Hierzu Taf. VI. Fig. 11—16.) 151

VIII. Zur Anatomie der Niere. Von Dr. N. Chrzonszczewsky aus Kasan. (Hierzu Taf. VII—IX.) 153

IX. Sectionsergebnisse bei Schwerhörigen und Taubstummen. Vierte Reihe. Von Dr. Rudolph Voltolini, Docent der Ohrenheilkunde an der Universität zu Breslau. 199

X. Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Von Dr. W. Parow in Berlin, bisher in Bonn. (Hierzu Taf. X.) Zweiter Theil. (Fortsetzung von S. 109.) 223

XI. Kleinere Mittheilungen.

1. Beiträge zur Bevölkerungsstatistik von Frankreich. Mitgetheilt von Dr. Wilhelm Stricker, prakt. Arzte in Frankfurt a. M. . . . 256
2. Carcinoma ventriculi medullare mit Ablagerung fester rundlicher Geschwülste in das Unterhautbindegewebe und gleichzeitiger colloider Degeneration der Leber und Nieren. Von Dr. Pistor in Brüssow. 258

Drittes Heft.

XII. Zur Entwickelungsgeschichte von Krebs, Eiter und Sarcom nebst einem Fall von Venenkrebs. Von Dr. P. Sick, prakt. Arzte in Stuttgart. (Hierzu Taf. XI—XIV und Holzschnitte.) 265

XIII. Zur Entstehungsweise und Diagnose der Fractur des Orbitaldaches. Von Dr. Hermann Friedberg in Berlin. (Mit Holzschnitten.) . . 344

Digitized by Google

Seite

XIV. Ueber Nierencysten. Von Dr. Johannes Erichsen, Prosector am Marienhospital in St. Petersburg. (Hierzu Taf. XV.) 371

XV. Kleinere Mittheilungen.

1. Das Verhältniss der Aerzte zur Bevölkerung in Preussen und Frankreich. Von Dr. Wilhelm Stricker, pract. Arzte in Frankfurt a. M. 393

2. Ein Fall von Ecchondrosis spheno-occipitalis amylacea. Von Dr. Klebs zu Berlin. (Mit 1 Holzschnitt.) 396

3. Der Zustand des Magens bei Phosphorvergiftung. Von Rud. Virchow. 399

Viertes Heft.

XVI. Ueber das Verhalten der Varicellen zu den Pocken. Von Dr. Vetter, prakt. Arzte in Dresden. 402

XVII. Mittheilungen aus dem pathologisch-anatomischen Cursus von Prof. Liebermeister in Tübingen.

I. Ein Fall von Soor im Magen. Mitgetheilt von Dr. Nicolas Zalesky. 426

II. Atresie des Oesophagus, vollständige Transpositio viscerum, Ursprung der Aorta und der Art. pulmonalis aus einem Ventrikel. Mitgetheilt von Dr. J. de Bary. 430

III. Verengerung der Aorta an der Einmündungsstelle des Ductus Botalli. Von Demselben. 434

XVIII. Beobachtungen über die Wirkung des citronensauren Coffeïn's. (Aus der Klinik des Professor Botkin.) Von Dr. Koschlakoff in St. Petersburg. 436

XIX. Einige Bemerkungen über Hrn. Dr. Oldekop's Lepra caspica. Von Dr. H. Meyerson in Astrachan. 446

XX. Ein Fall von Rotzkrankheit beim Menschen. Beobachtet und besprochen von Dr. Julius Sommerbrodt, Secundär-Arzt der medicinischen Klinik zu Breslau. (Mit 1 Holzschnitt.) 463

XXI. Erwiderung auf die von Dr. Schwartze im ersten Heft des „Archivs für Ohrenheilkunde“ gegebene Beurtheilung meiner Untersuchungen

Digitized by Google

Seite

über die elektrische Reizung des Gehörorgans zu ärztlichen Zwecken. Von Dr. med. et chir. Brenner in St. Petersburg. 483

XXII. Kleinere Mittheilungen.

1. Volvulus, bedingt durch Gallertsarcom des Colon descendens, bei einem Mädchen. Von Dr. W. Horn in Bremen. 525
2. Ein Fall von constitutioneller venerischer Erkrankung (Syphilis) aus dem 14. Jahrhundert. Von Dr. Hermann Friedberg in Berlin. 527
3. Doppelseitiger angeborner Defect des Radius und des Daumens. Von Dr. Stricker in Dortmund. (Mit 1 Holzschnitt.) 529
4. Zur Geschichte der Syphilis in Deutschland. Mitgetheilt von Dr. W. Stricker in Frankfurt a. M. 530

Digitized by Google

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XXXI. (Dritte Folge Bd. I.) Hft. 1.

I.

Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustande.

Von Dr. E. Leyden in Berlin.

Bei den Untersuchungen über die Sensibilität der Haut hat man zunächst zwei Eigenschaften von einander zu trennen:

1. Die Erregbarkeit jeder Hautstelle für sensible Reize, welche, eine gleiche Erregbarkeit für jede einzelne Nervenfaser vorausgesetzt, von dem Reichthum des Hautbezirks an sensiblen Nervenfasern resp. deren Endorganen abhängt: diese Eigenschaft kann man als die Sensibilität an sich, oder absolute Empfindlichkeit bezeichnen.

2. Verschieden hiervon ist die Eigenschaft, vermöge deren wir im Stande sind, die einzelnen gleichzeitigen Empfindungen auseinander zu halten, als mehrere wahrzunehmen und zugleich den Ort auf der Haut, wo ein Reiz eingewirkt hat, mit mehr oder minder Genauigkeit zu bestimmen. Die letztere Eigenschaft, welche man nach E. H. Weber den Ortssinn oder Raumsinn nennt, kommt nicht den Empfindungsnerven als solchen, auch nicht ihnen allein zu: sie ist, wie Weber*) sich ausdrückt, nicht ein

*) E. H. Weber, Ueber den Raumsinn und die Empfindungskreise in der Haut

Digitized by Google

Specialsinn, sondern ein Generalsinn. In weit vollkommenerer Weise besitzt sie noch das Auge. Durch diese Eigenschaft vornehmlich sind wir befähigt, über die Aussendinge, welche auf uns durch jene beiden Sinne einwirken, körperliche Vorstellungen zu gewinnen. Von ihrer Feinheit hängt die Möglichkeit ab, beim Betasten die Theile eines Gegenstandes als mehrere, auf verschiedene benachbarte Punkte der Haut einwirkende Reize auseinander zu halten, ihre relativen Eigenschaften zu unterscheiden und zu verbinden. So können wir eine Vorstellung von der Form und Grösse eines Gegenstandes gewinnen. Das geeignetste Maass dieser Fähigkeit ist durch die Weber'sche Methode gegeben, vermittelst der gleichzeitig aufgesetzten Spitzen eines Cirkels die geringste Distanz zu bestimmen, in welcher sie noch als zwei empfunden werden. Es ist dies ein eben so einfaches als vollkommenes Verfahren. Die zuweilen schwankenden Resultate liegen, wie es sich gezeigt hat, in der Natur der Sache. Die Schärfe des Ortssinnes ist nichts in sich abgeschlossenes, sie ist durch Uebung, Aufmerksamkeit u. s. f. variabel. Mit Unrecht hat man zuweilen da der Methode Unvollkommenheiten vorgeworfen, wo man durch sie Aufklärung über Verhältnisse suchte, die sie gar nicht misst, nämlich über Veränderungen in der Schärfe der Sensibilität an sich.

Die wichtigsten Resultate, welche die Untersuchung des Raumsinnes ergeben hat, rühren bekanntlich bereits von E. H. Weber selbst her. Die Arbeiten von Czermack*), Meissner**), Lichtenfels***) brachten mehrere weitere thatsächliche und theoretische Beiträge über den Raumsinn.

Anders verhält es sich mit der absoluten Empfindlichkeit der Haut. Hier sind die Untersuchungen weniger zahlreich, die Me-

und im Auge. — Ber. der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. 1852. S. 85—164.

*) Physiologische Studien. 1. u. 2. Abth. Wien. Sitzungsberichte XV u. XVI.

**) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Haut. Leipzig, 1853. u. Henle u. Pfeufer's Zeitschrift, neue Folge IV. S. 360 sq.

***) R. Lichtenfels, Ueber das Verhalten des Tastsinnes bei Narkosen der Centralorgane geprüft nach der Weber'schen Methode. — Wien. Sitzgsber. VI. S. 338—350.

Digitized by Google

theden unvollkommen, die Resultate schwankend. Und doch ist dieser Punkt nicht nur für die physiologischen Verhältnisse von Wichtigkeit, für die krankhaften Zustände in der Sensibilitätssphäre ist es vielleicht von grösserer Bedeutung, hierfür ein vergleichbares Maass zu haben, als für den durch Uebung und unbewusstes Urtheil in seiner Schärfe so leicht variabeln Ortssinn.

Zunächst entsteht die Frage, ob es einen allgemeinen Reiz für sämmtliche sensible Hautnerven gibt, oder ob wir die verschiedenen Nerven durch verschiedene Reize erregen müssen.

Die Empfindungen, welche wir durch das Tastorgan erhalten, sind unter sich so unendlich verschieden, dass man sie wohl mit der Mannigfaltigkeit der Licht- und Farbeneindrücke, welche das Auge vermittelt, vergleichen kann. Es muss daher hier ebenso, wie für das Auge, die Frage aufgeworfen werden, ob alle Empfindungen, so verschieden sie erscheinen, durch dieselben Nervenfasern bewirkt werden, oder ob unter den sensibeln Nervenfasern der Haut noch Fasern von verschiedener specifischer Energie zu unterscheiden sind, von denen ein Theil nur für diese, ein Theil nur für jene Reize erregbar ist, also ganz differente Empfindungen und Vorstellungen auslöst. Ist es nothwendig, eine solche Verschiedenheit der sensiblen Nerven oder vielmehr ihrer Endorgane innerhalb der Haut anzunehmen? oder lässt sich die Mannigfaltigkeit der Empfindungen auch durch dieselben Nerven vermittelt denken, nur abhängig von der verschiedenen Art und den verschiedenen Bedingungen, wie die verschiedenen Reize einwirken? Eine befriedigende Antwort auf diese Frage wird sich vor der Hand noch nicht geben lassen. Die Ansichten der Autoren gehen vielfach auseinander.

E. H. Weber *) nimmt, abgesehen vom Raumsinn, zwei Kategorien von Empfindungen an, welche nur durch die Haut geschehen: den Drucksinn und den Temperatursinn. Meissner **) stellt als dritte Kategorie die einfache Tastempfindung auf. Brown-Séquard ***) nimmt zum mindesten 5 Arten der Empfindung an:

*) Der Tastsinn und das Gemeingefühl: Wagn. Handwörterbuch d. Physiologie.

**) a. a. O.

***) Recherches sur la transmission des impressions de tact, de chatouillement,

Digitized by Google

1) die der Berührung; 2) des Kitzels; 3) des Schmerzes; 4) der Temperatur; 5) der Muskelcontraction, des Muskelsinnes. — Ludwig *) unterscheidet allgemeine und besondere Empfindungen; zu jenen rechnet er Kitzel, Gemeingefühl, Schmerz; diese werden entweder durch mechanische Einwirkungen erregt und als Zug, Druck u. s. w. oder durch Temperaturschwankungen als Wärme und Kälte empfunden. „Alle sensiblen Nerven können, ohne unmittelbar zu Vorstellungen über die Natur der Erregungsmittel zu führen, Kitzel und Schmerz erzeugen. Kitzel, Gemeingefühl und Schmerz sieht man gemeinhin als verschiedene Arten einer Gefühlsgattung an."

L. Herrmann nimmt ebenfalls ausser den allgemeinen Empfindungen Tastempfindungen und Temperaturempfindungen an. In Bezug auf die ersteren heisst es: „die Feinheit des Erkennungsvermögens durch die sensiblen Nerven hängt für jede Körperstelle ab: 1) von der reicheren oder spärlicheren Verbreitung ihrer Endorgane; 2) von der absoluten Empfindlichkeit derselben."

Wir können nach dieser Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten zunächst annehmen, dass Kitzel und Schmerz in dieselbe Kategorie der Empfindungen gehören und von allen sensiblen Nerven vermittelt werden, wenn die Reize der Art sind, dass sie nicht unmittelbar zu Vorstellungen über das Erregungsmittel führen. Ist die Erregung so lebhaft, dass sie zu keiner solchen Vorstellung führt, dass wir nur den Zustand des eignen Körpers wahrnehmen, so wird diese Empfindung Schmerz. Ist dagegen die Erregung so schwach, dass sie desshalb zu keiner Vorstellung über das Erregungsmittel führt, so wird sie Kitzel: nur besteht hier die Besonderheit, dass sich die Erregung, welche sonst ihrer geringen Intensität wegen sehr bald gar nicht mehr wahrgenommen sein würde, meistens in kurzen Pausen schnell wiederholt: hierdurch wird die Erregbarkeit sogar erhöht und trotz der geringen Intensität des Reizes eine lebhafte Empfindung bewirkt.

de douleur, de temperature et de contraction (sens musculaire) dans la moëlle epinière. Journ. de physiolog. VI. No. 22 u. 23.

*) Lehrbuch der Physiologie.

**) Grundriss der Physiologie. Berlin, 1863. S. 323 u. 324.

Digitized by Google

Was den Muskelsinn betrifft, so habe ich bereits an einer anderen Stelle *) gezeigt, dass er mit den sensiblen Nerven nichts zu thun hat, sondern in einer unmittelbaren Wahrnehmung des den motorischen Centren ertheilten Willensimpulses besteht; seine Feinheit und Sicherheit hängt also nur davon ab, dass das Maass des Willensimpulses durch die Muskeln denjenigen Effekt ausübt, welchen wir durch die Erfahrung als constant, als normal kennen: insofern ist er durch die Integrität der motorischen Apparate bedingt. Was selbst unter Brown-Séquard's Angaben für meine Auffassung spricht, ist der Umstand, dass nach diesem Autor die Kreuzung der sensiblen Fasern, welche den ersten 4 Species angehören, im Rückenmarke selbst stattfindet, während allein die Fasern, welche dem Muskelsinn vorstehen, sich in der Medulla oblongata (vielleicht auch im oberen Theil des Rückenmarks) kreuzen, d. h. an demselben Punkte, wie die motorischen Fasern.

Wir behalten also nur noch 2 Kategorien von Empfindungen übrig, welche den Nervenendigungen der Haut zukommen, die Temperatur- und die Druckempfindungen. Diese beiden scheinen allerdings beim ersten Anblick in ihrem Wesen so weit von einander verschieden, dass man für sie ganz besondere Nervenfasern in Anspruch nehmen könnte. Allein schon E. H. Weber stellt die Möglichkeit hin, dass auch hier nur durch die verschiedene Art, wie dieselben Nerven erregt würden, die verschiedene Empfindung bedingt sein kann, ja Weber selbst neigt sich sogar dieser Auffassung zu, weil nach seinen Beobachtungen die Feinheit der Druckempfindung durch die Temperaturempfindung modificirt wird: ein kalter Gegenstand erscheint z. B. schwerer als ein warmer von gleichem Gewicht. Ein solcher Einfluss der einen Empfindung auf die andere wäre nicht gut denkbar, wenn beide von ganz verschiedenen Nervenfasern aufgenommen würden.

Wir wollen jedoch diesen Punkt als unentschieden auf sich beruhen lassen und für die folgenden Untersuchungen ganz von dem sogenannten Temperatursinne absehen. Für die übrigen Em-

*) s. Die graue Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge. Berlin, 1863. S. 182 etc.

Digitized by Google

pfindungen des Tastorgans dürfen wir aber annehmen, dass sie alle durch dieselben Nerven vermittelt werden, deren Endverbreitungen sich in der Haut befinden. Auch zwischen diesen Endorganen und den Stämmen dürften kaum fundamentale Verschiedenheiten bestehen, da dieselben Reize, welche auf jene einwirken, in etwas grösserer Intensität auch diese reizen und alle Empfindungen, welche das Tastorgan vermittelt, direct in Schmerzempfindung übergehen können.

Zur Prüfung der Empfindlichkeit der Nervenausbreitungen in der Haut würden sich von den allgemeinen Reizen, besonders die mechanischen und elektrischen eignen. Von den mechanischen Reizen ist namentlich der Druck hierzu benutzt worden. In diesem Sinne sind die Untersuchungen über den Drucksinn als: Untersuchungen über die absolute Empfindlichkeit, geprüft durch wechselnde Druckgrössen, aufzufassen. Dass man ein Recht hat, sie so zu deuten, zeigen Weber's Worte: „Für die Schärfe des letzteren (sc. des Drucksinnes) kommt es nur auf die Anzahl der empfindlichen Punkte an, welche eine gewisse Hautstelle besitzt.“ Offenbar sind dies dieselben Bedingungen, durch welche die Feinheit der absoluten Empfindlichkeit einer Hautstelle bestimmt wird. Denn wenn man für jede Nervenfaser dieselbe Erregbarkeit annehmen kann, so wird die Feinheit der Empfindlichkeit einer Hautstelle von ihrem Reichthum an sensiblen Nerven resp. deren Endorganen abhängen. Es ist von Wichtigkeit, diese Bedeutung der Drucksinnprüfungen hier festzustellen, da sie in einem anderen Sinne mit den später zu erwähnenden electrischen Prüfungen gar nicht vergleichbar sind.

Als die ersten eingehenden Untersuchungen über das Verhalten der Sensibilität an sich, sind daher die Untersuchungen E. H. Weber's über den Drucksinn anzusehen, welche sich in seiner Arbeit in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie finden. Von den Untersuchungen über den Temperatursinn muss hier aus bereits erörterten Gründen ebenfalls abstrahirt werden. Zur Prüfung der Feinheit des Drucksinnes bediente er sich zweier Methoden. Einmal setzte er mehrere Gewichte gleichzeitig auf verschiedene Körperstellen, z. B. auf ein Fingerglied einerseits und den

Digitized by Google

Vorderarm andererseits und variirte das Verhältniss ihrer Schwere so lange, bis sie an beiden Orten gleich schwer erschienen. Er fand auf diese Weise, dass sich die Feinheit des Druckgefühls an den Fingern und auf der Mitte des Vorderarms etwa wie 7 : 6 verhielt, während sich die Vollkommenheit des Ortssinnes an diesen beiden Regionen wie 9 : 1 verhält. Nach einer anderen Methode bestimmte Weber den kleinsten Gewichtsunterschied, der bei zwei kurz nach einander auf dieselbe Hautstelle gelegten Gewichten noch sicherer wahrgenommen wird. An den Fingern fand er das Verhältniss 20 : 19,2, auf der Mitte des Vorderarms dagegen mindestens 20 : 18,2, auf der Stirn 20 : 18,7. Hieraus zieht Weber den Schluss, dass das Vermögen Gewichte zu unterscheiden, nicht sehr verschieden sei, selbst an Punkten, deren Ortssinn eine äusserst verschiedene Schärfe besitzt. „Es liegt hierin," sagt er am Schlusse, „kein Widerspruch, weil der Ortssinn von gewissen besonderen Einrichtungen der Nerven abhängig ist, welche für den Drucksinn nicht erforderlich erscheinen. Für die Schärfe des letzteren kommt es nur auf die Anzahl der empfindlichen Punkte an, welche eine gewisse Hautstelle besitzt."

Zu abweichenden Resultaten gelangte Goltz *). Derselbe ging von der Frage aus, woher es komme, dass wir den Puls der Radialarterien mit den Fingerspitzen ganz deutlich fühlen, nicht aber mit der über der Arterie verlaufenden Armhaut. Er glaubte, dies müsse in der verschiedenen Schärfe des Drucksinnes liegen und suchte nun ein Verfahren, diesen Sinn in ganz ähnlicher Weise zu messen. Demgemäss construirte er einen Apparat, an dem er, analog dem Pulse, Wellen von verschiedener Stärke erzeugte und sie mit verschiedenen Hauptpartien fühlte. Nach der Stärke der Wellen, welche nöthig war, um percipirt zu werden, liess sich die Feinheit der Empfindung berechnen. Dabei wurde aber Sorge getragen, dass überall dieselbe Fläche des Schlauches mit der Haut in Berührung kam; denn „es ist nicht gleichgültig, ob ich den Puls mit einer kleinen Hautstelle oder mit einer grösseren fühle."

*) Fr. Goltz, Ein neues Verfahren, die Schärfe des Drucksinnes der Haut zu prüfen. — Centralblatt der med. Wissensch. 1863. No. 18.

Digitized by Google

Nach dieser Methode kam Goltz zu dem Resultat, dass der Drucksinn nicht, wie Weber angibt, an allen Hautstellen von ziemlich gleicher Schärfe, sondern erheblichen Schwankungen unterworfen sei, und dass sich die Scala für die Schärfe des Drucksinnes ziemlich genau der von E. H. Weber für den Raumsinn aufgestellten anschlösse; mit einziger Ausnahme der Zunge, welche einen viel stumpferen Drucksinn besitze als die Finger.

Die folgenden Untersuchungen über das Verhalten der Sensibilität im normalen Zustande habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Dr. H. Munk angestellt. Die Methode, deren wir uns bedienten, besteht in der Anwendung elektrischer Ströme, durch deren willkürlich variable Intensität für jede Hautstelle das geringste Maass gefunden werden kann, welches überhaupt noch Empfindung erregt (Empfindungsminimum). Die Resultate unserer Untersuchungen stimmen im Allgemeinen mit Weber's Angaben über den Drucksinn überein; sie gehen dahin, dass die Differenzen der absoluten Empfindlichkeit an den verschiedenen Hautregionen im Vergleich zu den Schwankungen in der Feinheit des Raumsinnes nur unbedeutend zu nennen sind.

Da die Abweichungen der Resultate genau mit den angewandten Methoden zusammenhängen, so muss ich der weiteren Ausführung unserer Untersuchungen erst einige Erörterungen über den Werth und die Fehlerquellen der einzelnen Methoden voranschicken. Die Messung der Empfindlichkeit durch einen willkürlich veränderlichen Reiz geschieht entweder so, dass man das Minimum des Reizes bestimmt, welches überhaupt im Stande ist, eine Empfindung zu erregen oder die geringste Differenz zweier Reize, welche nothwendig ist, damit ihre verschiedene Intensität noch durch das Gefühl richtig erkannt werde. Die letztere Methode liegt bekanntlich den Druck- und Temperatursinnprüfungen E. H. Weber's zu Grunde. Wir dagegen suchten nach der ersten Methode das Empfindungsminimum zu bestimmen. Dies ist für electrische Ströme nicht schwer zu erreichen. Setzen wir dasselbe als constante Empfindungsgrösse, so wird die Feinheit der Empfindlichkeit einer Hautstelle um so grösser sein, je geringer der

Digitized by Google

Reiz, welcher jene Empfindungsgrösse hervorbringt, d. h. je grösser der Rollenabstand, bei welchem der inducirte Strom bereits Empfindung erregt. Die absolute Empfindlichkeit einer Hautstelle wird auf solche Weise durch den Abstand der secundären Rolle messbar, wenn auch ein bestimmtes Verhältniss nicht besteht.

Es ist selbstverständlich, dass bei allen Prüfungen der Sensibilität für möglichst gleiche Bedingungen zu sorgen ist, unter denen sich die Nervenenden dem Reize gegenüber befinden, und dass Differenzen der Art in Rechnung gezogen werden müssen.

Dieser Punkt ist um so sorgfältiger zu beachten, als die Reize nicht direct den Nerven angreifen. Die Endigungen der Hautnerven liegen nicht nackt da, sondern eingebettet in die elastischen Gewebe der Haut, gepolstert durch Weichtheile und das fettreiche Unterhautbindegewebe, bedeckt durch die empfindungslose, resistente Epidermis. Alle diese Bedingungen sind Schutz für die Nerven und Widerstände für die Einwirkung der Reize, ihr Einfluss ist daher zunächst von dem Endresultat abzuziehen. Vor allen Dingen bildet die Epidermis einen erheblichen Widerstand, verschieden für die verschiedenen Reize. Es ist bekannt, wie gross die Empfindlichkeit der epidermislosen Froschhaut gegenüber der menschlichen ist. An der menschlichen Haut selbst bildet die Epidermis eine Schicht von sehr wechselnder Dicke und Widerstandsfähigkeit. Bei den Untersuchungen wird daher einerseits die wechselnde Dicke der Oberhaut bei verschiedenen Menschen und an den verschiedenen Körperstellen in Betracht zu ziehen sein, andererseits aber auch die Leichtigkeit, mit welcher der specielle Reiz das Hinderniss besiegt. Spitze oder schneidende Instrumente, welche leicht die Epidermis trennen und direct den Nerven angreifen, erregen schon bei weit geringerer Kraft lebhaften Schmerz, als ein stumpfes drückendes Instrument. Einen erheblichen Widerstand bildet die Epidermis gegen die Einwirkung der Temperatur und der Electricität, verschieden noch je nachdem sie trocken oder durchfeuchtet ist.

Fast ebenso wesentlich ist der Einfluss, welchen die Entwickelung des Fettpolsters und die Vertheilung der Weichtheile auf die Resultate der Sensibilitätsprüfung unter Umständen haben

Digitized by Google

muss. Ein Stoss gegen die Haut wird da viel lebhafter empfunden, wo dieselbe einem Knochen aufliegt (Crista tibiae), als wo sie reichliche Weichtheile umfasst. Ein und dasselbe Gewicht wird da, wo eine dünne fetterere Haut den Knochen unmittelbar berührt, die Nervenendigungen viel stärker comprimiren, als da, wo Massen von Weichtheilen unter der Haut liegen und einen Theil des aufgelegten Gewichtes durch ihre elastische Spannung eliminiren. Nothwendiger Weise muss daher eine Druckempfindung, welche ein und dasselbe Gewicht erregt, z. B. an den Fingern viel intensiver sein, als am Arm, am Schenkel. Man kann sich von der Richtigkeit dieser Folgerung sehr leicht durch einige Versuche mit kleinen Gewichten überzeugen: man wird finden, dass z. B. $\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht auf dem Finger schon eine deutliche Druckempfindung erregt, während es am Oberschenkel nur eine Tastempfindung hervorruft. Was aber die Schätzung der Schwere aufgelegter Gewichte betrifft, so ist hierbei das Resultat ein noch weit complicirterer Vorgang: denn da wir die Verschiedenheit der Einwirkung an den verschiedenen Hautpartien kennen, so wird das Urtheil unwillkürlich auf dies Verhältniss Rücksicht nehmen, das Resultat wird also noch weiter durch „unbewusste Schlüsse" complicirt.

Hieraus muss man, wie ich glaube, den Schluss ziehen, dass eine Methode, die Empfindlichkeit der Haut durch Druck zu messen, nicht unerheblichen Fehlerquellen unterworfen ist. Wenn daher E. H. Weber fand, dass die Feinheit des Drucksinnes Schwankungen wie 7 : 6 zeigt, so legt er hierauf mit Recht keinen grossen Werth und schliesst, dass das Vermögen Gewichte zu unterscheiden, nicht sehr verschieden sei an Orten, deren Raumsinn eine sehr verschiedene Schärfe hat.

Die Methode der Drucksinnprüfung, welche Goltz anwandte, wird zunächst denselben Fehlerquellen unterworfen sein, wie die übrigen Drucksinnprüfungen. Aus diesen Verhältnissen dürfte sich das eine abweichende Resultat, zu dem Goltz kam, begreifen lassen, dass nämlich der Drucksinn der Zunge auffallend stumpf sei. Da dies Organ gar keinen resistenten Körper enthält, so wird ein grosser Theil der mechanischen Kraft der Welle an der Verschieb-

Digitized by Google

barkeit der Weichgebilde verloren gehen, ohne auf die Nervenenden einzuwirken.

Allein es kommt noch ein anderer Umstand hinzu. Es ist nicht gleichgültig, wie gross das von dem Wellenstosse getroffene Hautstück war. L. Herrmann sagt *): Zu bemerken ist übrigens, dass bei diesem Verfahren die räumliche Empfindung nicht ganz ausgeschlossen ist, weil mit der positiven Druckschwankung wahrscheinlich auch eine geringe Vergrösserung der Berührungsfläche verbunden ist, da Schlauch und Hautstelle sich gegenseitig etwas abstumpfen." Ausserdem kommt aber noch das Verhältniss der constant gewählten Grösse der Berührungsfläche zur Grösse eines sogenannten Empfindungskreises in Betracht; es ist sehr wahrscheinlich, dass Veränderungen in der Form der Berührungsfläche und Druckschwankungen derselben um so leichter wahrgenommen werden, je kleiner die Empfindungskreise an der betreffenden Hautstelle sind. Jedenfalls ist kein Mittel getroffen, den Einfluss des Raumsinnes auszuschliessen, wie dies E. H. Weber bei seinen Drucksinnprüfungen gethan hat; die Resultate werden vermuthlich durch die Feinheit des Ortssinnes beeinflusst. Man darf also hieraus folgern, dass die Methode, den Drucksinn durch Erregung von Wellen zu messen, nicht die Feinheit der absoluten Empfindlichkeit einer Hautstelle prüft, sondern zugleich von der Feinheit der Ortsempfindung dieser Stelle abhängig ist, dass sie also etwa die Schärfe des Tastsinnes überhaupt misst. Insofern misst sie etwas anderes, als die Drucksinnprüfungen Weber's und meine folgenden elektrischen Prüfungen, die Resultate sind daher an sich überhaupt nicht vergleichbar.

Die Anwendung electrischer Ströme, deren H. Munk und ich uns bedienten, hat, glaube ich, vor der Prüfung durch Druck, mehrere Vortheile voraus. Die Electricität ist das allgemeinste Reizmittel für Nerven, das wir kennen. Sie erweckt zudem in den sensiblen Hautnerven eine hinreichend charakteristische Empfindung, welche leicht von jeder anderen unterschieden wird: dagegen ruft sie keine Vorstellungen über das Erregungsmittel hervor,

*) a. a. O.

Digitized by Google

nur so zu sagen, eine Empfindung an sich: sie erscheint somit als das directeste Mittel, die absolute Empfindlichkeit zu messen. Die Ausdehnung der untersuchten Hautstelle, d. h. der Abstand der Electroden kommt hierbei gar nicht in Betracht, da die Empfindung zuerst an einem (dem negativen) Pole erscheint. Freilich fehlen auch hier nicht die Fehlerquellen, welche allen Sensibilitätsprüfungen anhaften; sie messen etwas Subjectives, das nicht objectiv darstellbar, das nur unvollkommen zu controlliren ist. Die Angaben hängen zunächst von der Intelligenz, der Aufmerksamkeit und dem guten Willen der Untersuchungsperson ab, Bedingungen, welche man sich allenfalls für die normalen Verhältnisse ziemlich günstig wählen kann, welche aber für die Abnormitäten oft selbst bei der grössten Ausdauer und Umsicht nur theilweise sich werden ausgleichen lassen. Dieser Uebelstand wird jeder Methode der Sensibilitätsprüfung am Menschen zukommen, er liegt in der Natur der Sache. Aber auch abgesehen hiervon haben wir in der sogleich zu beschreibenden Methode nicht alle Fehlerquellen vermeiden können, zum Theil schon deshalb nicht, um die Anwendung der Methode nicht zu schwierig, zu umständlich zu machen: sie sollte noch für die Untersuchung am Krankenbette brauchbar sein, und hierzu bedarf sie einer gewissen Einfachheit. Ueberdiess können alle Fehlerquellen durch Sorgfalt und Wiederholung der Versuche an einer und derselben Person auf ein relativ geringes Maass herabgesetzt werden. Schon die Möglichkeit, ohne zu grossen Zeitaufwand eine sehr grosse Anzahl von Punkten der Haut auf ihre Empfindungsschärfe zu prüfen, gibt eine Controlle über jede einzelne Zahl und eine ungefähre Uebersicht über die möglichen Fehlergrenzen.

Zur willkürlichen Aenderung der Stärke electrischer Ströme kann man sich des Rheochords für constante oder des Abstandes der secundären Rolle für inducirte Ströme bedienen. Während die modificirenden Eigenschaften constanter Ströme für die beabsichtigten Untersuchungen binderlich waren, so erfüllen dagegen die inducirten alle Ansprüche, die sich erheben lassen. Es kam uns auf die Einwirkung eines wo möglich momentan wirkenden Reizes an, den man messen konnte. Nichts war hierfür zweck-

Digitized by Google

mässiger als der Oeffnungsstrom der secundären Spirale: Er ist von fast momentaner Dauer und seine Stärke durch den Rollenabstand leicht variabel und vergleichbar. Die gleichmässige Oeffnung und Schliessung war mittelst eines Fallhammers leicht zu bewirken und zur Fernhaltung der Einwirkung nicht beabsichtigter Ströme diente die Einschaltung des Schlüssels. Obgleich die Methode in dieser Weise sehr gut durchführbar ist, so erschien sie doch für die leichte Anwendbarkeit zumal am Krankenbette zu complicirt; viel leichter und einfacher ist es, statt des Oeffnungsresp. Schliessungsschlages sich der tetanisirenden Ströme zu bedienen. Der Apparat ist alsdann so einfach, dass er leicht überall zu beschaffen ist, und da eine viel geringere Stärke der tetanisirenden Ströme erfordert wird, so reichen die üblichen Apparate auch für abnorme Verhältnisse aus. Die Fehlerquellen sind an sich hierbei zwar beträchtlich grösser, indem es wesentlich auf die Dauer ankommt, während deren man einen solchen tetanisirenden Strom durch die betreffende Hautstelle gehen lässt: allein die Anwendung derselben ist so viel leichter, dass uns dies in gewissem Grade die Fehler der Methode aufzuwiegen scheint. Wir haben daher den grössten Theil der folgenden Untersuchungen auf diese Weise mit tetanisirenden Strömen eines gewöhnlichen Magnetelectromotors bei einem Daniel'schen Elemente angestellt: als Electroden bedienten wir uns eines Cirkels, dessen oberer Theil aus Holz, der untere aus dickem Draht (Stricknadeln) bestand: an diesem Draht sind die Enden der Leitungsdrähte durch Klemmschrauben befestigt. Die auf die Haut aufzusetzenden stumpfen Spitzen des Cirkels sind in einem constanten Abstande (wir wählten 1 Cm.) festzustellen.

Die Prüfungen mittelst des inducirten Oeffnungsstromes, welche wir anstellten, haben nur die Bedeutung einer Controlle der anderen. Leider konnten wir sie äusserer Umstände halber nicht in der wünschenswerthen Anzahl und Ausführlichkeit wiederholen. Die damit gewonnenen Resultate zeichneten sich durch eine grössere Präcision aus: im Ganzen aber entsprachen sie hinreichend den mit den tetanisirenden Strömen gewonnenen Verhältnissen. Einen directen Vortheil haben die letzteren dadurch, dass sie bei

Digitized by Google

weit geringerer Stromstärke empfunden werden, der Rollenabstand für dieselbe Empfindlichkeitsgrösse also erheblich grösser ist. Da nun aber die Stromstärke nicht proportional der Entfernung der secundären Rolle abnimmt, sondern erheblich schneller, so ist die Differenz der Stromstärke z. B. zwischen 100 und 90 Mm. Rollenabstand viel geringer als zwischen 10 und 9 Mm. Dadurch wird bei grösserem Rollenabstande eine feinere Differenzirung der Resultate möglich, welche die etwas gesteigerte Breite der Fehlerquellen zum Theil wieder ausgleicht.

Ich lasse zunächst die Resultate folgen, welche die Prüfung mittelst des einfachen Oeffnungsschlages ergeben hat. Die Grenze, wo er empfunden wurde (Empfindungsminimum), war natürlich erheblich niedriger als bei den tetanisirenden Strömen. Für den Schliessungsschlag ist die Differenz so bedeutend, dass die gewöhnlichen Apparate überhaupt nicht anwendbar sind. Ich erwähne nur, dass an einem Apparat, wo der Rollenabstand für die Zunge beim tetanisirenden Strom 180 Mm. betrug, der Schliessungsschlag beim Rollenabstand 0 nicht stark genug war, um von der Gesichtshaut empfunden zu werden.

Der Oeffnungsschlag an demselben Apparate ergab die folgenden Resultate:

Tabelle A.

	Rollenabstand in Millimetern	
	L.	M.
Zunge	145	140
Stirn	70	70
Nasenspitze	75	70
Kinn	70	70
Brustbein und vordere Brustwand	45	50
Hand, Finger und Fingerspitzen	25—30	25
Fussrücken	25	30
Dorsalseite der Zehen	40	37
Zehenspitze	25	25
Untere Fläche und Zwischenfläche der Zehen	55	55

An demselben Apparate ergab die Prüfung mit tetanisirenden Strömen folgende Resultate:

Digitized by Google

Tabelle B.

		Rollenabstand in Millim. M.	L.
	Zungenspitze	180	180
	Zungenrücken	160	155
	Lippenschleimhaut	155	155
Gesicht:	Nasenspitze	120	115
	Stirn	120	115
	Kinn	110	105
	Wange	105	108
	Schläfe	104	103
	Ohrläppchen	85	85
	Unterkinn	100	90
	Hals (unterh. des Pom. Adami)	90	85
	Brustbein	85	85
	Brust		
	Schultergegend	95	90
Oberextr.	Oberarm:		
	Aussenfläche	85	85
	Innenfläche	85	90
	Ellbogen: Aussenfläche	80	85
	Innenfläche	92	90
	Olecranon	75	80
	Vorderarm:		
	Volarseite: obere Hälfte	81	82
	untere -	80	78—75
	Dorsals.: obere -	80	75
	untere -	73	75
	Handgelenk: Dorsals.	73	75
	Volars.	72	75
	Vola manus	65	65
	Volarseite der Finger:		
	1. Phalanx	60	72
	2. -	60	72
	3. -	60	72
	Fingerspitzen	60	72
	Dorsum manus	76	78
	- der Finger: 1. Phal.	65	75
	2. -	60	74
	3. -	65	74
Rumpf:	Oberbauch	80	78
	Unterbauch	80	77
	Weiche	81	84
	Sitzknorren	83	84

Digitized by Google

		Rollenabstand in Millim. M.	L.
Unterextr.	Oberschenkel.		
	Vorderseite: oberes Drittel . .	85	82
	untere 2 Drittel .	77—72	76—74
	Innenfläche: oberes Viertel .	89—57	90
	unterer Theil .	80—74	83—77
	Aussenfläche	81—72	80—75
	Hintere Fläche	86—80	85—77
	Patella	70	70
	Kniekehle	90	90
	Aeussere u. Innenfläche des Kniees	71	70
	Unterschenkel.		
	Auf der Tibia: obere Hälfte .	66	67
	untere - .	69	67
	Hintere Fläche:		
	obere Hälfte (Wade) . .	71—69	70
	untere -	65—63	62
	Malleol. intern.	62	63
	- extern.	59	60
	Fussgelenk: Vorders. . . .	65—63	65
	Dorsum pedis	70—65	65
	Rückenseite der Phalangen		
	1. Phalanx	65	70
	obere Phalanx	65	75
	Zehenspitze	65	75
	Plant. pedis	45	45
	Dicht hinter d. Metatarsalgelenken	50	64
	Untere Fläche der Zehen . .	65	85
	Zwischenfläche - - . .	78	90

Obgleich ich noch eine Reihe weiterer Untersuchungen anführen könnte, so will ich es bei den obigen bewenden lassen, da die übrigen an anderen Apparaten mit verschiedener electromotorischer Kraft angestellt sind, wodurch die unmittelbare Vergleichung erschwert ist. Im Ganzen haben sie dieselben Resultate ergeben und könnten nur dazu dienen, die Breite der Beobachtungsfehler und einiger individuellen Verschiedenheiten zu erläutern.

Aus den obigen Beobachtungsreihen ergibt sich Folgendes:

1) dass die Schärfe der (durch elektrische Ströme gemessenen) absoluten Empfindlichkeit an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche nur mässige Differenzen zeigt. Die höchste Zahl

Digitized by Google

Tab. A. 145. Tab. B. 180. verglichen mit der niedrigsten Tab. A. 25. Tab. B. 60. ergibt zwar eine nicht unbeträchtliche Differenz der Stromstärken, allein schliessen wir die Zunge aus, welche sich jedenfalls für die Einwirkung elektrischer Ströme auf die sensiblen Nervenenden unter besonders günstigen Bedingungen befindet, so bleibt für Tab. A. die Differenz von 70 zu 25, für Tab. B. von 120 zu 65, eine Differenz, welche man mit Rücksicht auf die Breite der Fehlergrenzen noch um etwa 10 Mm. verkleinern kann, es bleiben also für Tabelle A. 35—45, für Tabelle B. 45—55 Mm. übrig. Diese Differenz ist viel zu erheblich, um als zufällig zu gelten, sie geht weit über die Grenze der möglichen Beobachtungsfehler hinaus, allein sie kann im Vergleich zu den grossen Unterschieden, welche die Feinheit des Raumsinnes zeigt, eine nur mässige genannt werden.

2) Constant zeigte sich folgende Scala der Empfindlichkeit: das feinste Gefühl hat allemal die Zunge, und zwar hier wieder die Zungenspitze, etwas weniger der Zungenrücken und die Lippenschleimhaut. Allein auch diese zeigen beträchtlich höhere Zahlen als die äussere Haut. Es ist klar, dass die Dünnheit der sie überziehenden Epithelialschicht, die stete Durchfeuchtung und die gleichmässige Temperatur einen wesentlichen Antheil an diesem Resultate haben muss. Die Gleichmässigkeit der erwähnten Verhältnisse bedingt es, dass die Zahlen, welche die Untersuchung ergibt, hier nur sehr wenig schwanken. Die Angaben selbst weniger intelligenter Personen sind hier sehr bestimmt. Hierdurch wird es möglich, die Empfindlichkeit der Zunge als einen Maassstab zu benutzen, einerseits für die Stärke der Apparate, andererseits um sich annähernd zu überzeugen, ob die zu prüfenden Personen richtig angeben.

Nach der Zunge folgt die Haut des Gesichts: hier zeigen das Kinn, die Stirn, die Nasenspitze eine etwa gleiche Empfindlichkeit, eine etwas geringere die Wange und Schläfe, jedoch geht diese Differenz nicht mit Sicherheit über die möglichen Beobachtungsfehler hinaus. Entschiedener ist die Differenz für die Haut des Ohrläppchens.

Sodann folgt der Rumpf und die ersten Glieder der Ober-

Digitized by Google

und Unterextremität: hier zeigen sich nur kleine Schwankungen: am Olecranon und auf der Patella ist die Sensibilität etwas stumpfer, in der Ellbogenbeuge und der Kniekehle etwas feiner. Ueberall sind die Zahlen an den genannten Partien geringer als für die Gesichtshaut.

Endlich zeigt sich vom Ellbogen und Knie an bis zu den Spitzen der Finger und Zehen eine Abnahme der Sensibilität, welche, wie es scheint, der Regel nach bis zu den Finger- und Zehenspitzen wächst. Constant zeigte sich eine kleine Differenz zwischen der Volarseite und Dorsalseite der Finger zu Gunsten der Dorsalseite. Ferner wurde eine auffällige Feinheit des Gefühls an der Unterfläche der Zehen und den Zwischenflächen derselben gefunden: hier kamen die Zahlen in der Regel denen am Rumpfe gleich.

3) Die besprochene Scala findet sich ebenso in der Tabelle A. wie B. ausgesprochen. In wie fern auch die Verhältnisse der Stromstärken in beiden sich entsprechen, lässt sich nur annähernd erörtern. Hier kommt ein Uebelstand in Betracht, welcher oben schon erwähnt wurde, jedoch noch einer besonderen Besprechung bedarf. Bekanntlich steht die Stärke der inducirten Ströme nicht in einem bestimmten Verhältniss zum Rollenabstande; sie nimmt nicht in demselben Maasse ab, als der Abstand wächst, sondern viel schneller, aber die Art und Weise ist nicht durch Zahlen auszudrücken, sondern nur durch eine Curve, welche sich vom Rollenabstande 0 ausgehend, für die ersten Rollenabstände schnell, dann aber immer langsamer der Abscissenachse nähert, unendlicher. Da dies Verhältniss nicht direct durch Zahlen ausgedrückt werden kann, so müssen wir uns begnügen, den Rollenabstand zu notiren, hiermit ist ein hinreichend sicheres Maass zur Vergleichung gegeben und es lässt sich wenigstens annähernd auch die wirkliche Stromstärke daraus abstrahiren. Von grosser Wichtigkeit ist es aber festzuhalten, dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Stärke der inducirten Ströme abnimmt, bei grösserem Rollenabstande sehr erheblich geringer wird, dass also die Differenz der Stromstärken beim Rollenabstand 100 und 90 sehr viel geringer ist, als beim Abstand 70 : 60. Hieraus folgt, dass die

Digitized by Google

Breite der möglichen Fehlerquellen um so weniger Millimeter beträgt, je kleiner der Abstand der Rollen: wenn wir sie also für die Entfernung über 100 Mm. bis auf 10 Mm. annehmen wollen, so nimmt sie mit der Stärke der Ströme ab und wird bei 50 Mm. sicher nicht mehr als 5 Mm. betragen. Andererseits ist es um so leichter, kleine Differenzen noch festzustellen, je grösser der Rollenabstand ist, denn dieselbe Differenz der Stromstärken vertheilt sich dort vielleicht auf 10 — 20 Mm., welche bei kleinem Rollenabstande schon durch 5 Mm. Differenz gegeben ist. Dem entsprechend finden wir in Tabelle A. die kleineren Differenzen z. B. an den verschiedenen Regionen der Haut oder des Rumpfes nicht vor, welche in Tafel B. ausgeprägt sind. Ich muss freilich noch dahingestellt sein lassen, wieviel dazu die grössere Breite der Beobachtungsfehler für die intermittirenden Ströme beiträgt. Dies Alles in Erwägung gezogen, kann man sagen, dass die Abstufungen der Sensibilität in beiden Tabellen hinreichend übereinstimmen.

4) Wir kommen zur Beantwortung der Frage, was sich aus den angeführten Resultaten über das Verhalten der absoluten Sensibilität schliessen lässt. Zunächst ist der Widerstand abzuziehen, welchen die verschiedenen Gewebe der Haut der Einwirkung des angewandten Reizes entgegensetzen. Für die Elektricität ist es namentlich die Epidermis, welche der Einwirkung der Ströme einen sehr erheblichen Widerstand entgegenstellt, verschieden je nach ihrer wechselnden Dicke und Durchfeuchtung. Da diese Verhältnisse der Epidermis stets grosse Verschiedenheiten am Körper bieten, so sind sie unzweifelhaft von grossem Einflusse auf die Resultate. Am deutlichsten ist dies für die Zunge. Sie befindet sich unter den allergünstigsten Bedingungen für die Einwirkung der elektrischen Ströme. Sie ist nur von einer dünnen Epithelialschicht bekleidet, stets befeuchtet und einer ziemlich gleichmässigen Temperatur ausgesetzt. Auf diese Verhältnisse ist ein erheblicher Theil der feinen Empfindlichkeit für electrische Ströme abzurechnen. Auch am übrigen Körper ist der Einfluss der Epidermis nicht zu verkennen. An den Füssen zeigt die untere Fläche der Zehen und die Zwischenflächen derselben eine viel

Digitized by Google

feinere Empfindlichkeit als die übrigen Stellen des Fusses, fast so fein, wie das Gesicht. Es ist klar, dass diese Stellen, welche beim Gehen gar keinen Druck erleiden und in der Regel von einiger schweissigen Absonderung befeuchtet sind, eine viel dünnere Epidermis haben. Endlich zeigen sich in Bezug auf die Empfindlichkeit der Hände und Füsse grosse individuelle Verschiedenheiten, welche im Verhältniss stehen zu der mehr oder minder stark entwickelten Epidermis dieser Theile.

Wenn es demnach ausser Zweifel ist, dass die wechselnde Dicke der Epidermis einen wesentlichen Antheil hat an der verschiedenen Empfindungsschärfe für elektrische Ströme, so entsteht die Frage, ob sie allein alle Differenzen bedingt oder wie viel davon ihr zuzuschreiben ist. Ein directer Versuch ist zwar möglich, doch nicht völlig beweiskräftig, da die zur Entfernung der Epidermis angewandten Mittel die Erregbarkeit der Nervenenden möglicher Weise modificiren können. Ich habe einige Prüfungen angestellt, nachdem die Epidermis durch Vesicatore entfernt war. Bei einem Manne von 22 Jahren war ein Vesicator in der Gegend des rechten Trochanters gelegt: die Empfindlichkeit der epidermislosen Stelle entsprach einem Rollenabstand von 136 Mm., während derselbe für die Umgebung und für die entsprechende Stelle der anderen Seite nur 104 betrug: mit demselben Apparate wurde für das Gesicht eine Empfindlichkeit von 120 — 128 Mm., für die Zunge von 190 Mm. gefunden.

Bei einem anderen jungen Manne war ein Vesicator auf die Kehlkopfgegend gelegt: auf der epidermisfreien Wunde betrug der Rollenabstand an demselben Apparate für das Empfindungsminimum 112 Mm., während die Umgegend nur 100 zeigte.

Ferner fand ich bei zwei Kranken, welche lange Zeit warme Bäder gebraucht hatten (der Eine wegen Ischias, der Andere wegen rheumatischer Anschwellung der Fussgelenke), am ganzen Körper eine ungewöhnlich feine Empfindlichkeit, und namentlich an den Füssen war sie fast ebenso fein wie im Gesicht.

Diese Beobachtungen, obgleich viel zu gering an Zahl, um etwas bestimmtes zu beweisen, geben doch eine annähernde Vorstellung von dem Maasse des Widerstandes, welchen die Epidermis

Digitized by Google

den elektrischen Strömen bietet und von der bedeutenden Steigerung der Empfindlichkeit nach Entfernung der Epidermis. Sie scheinen ferner dafür zu sprechen, dass doch der Widerstand der Epidermis nicht ausreichend ist, um alle gefundenen Differenzen der Empfindlichkeit zu erklären.

Ich füge hier noch einige Untersuchungen mit einem anderen Apparate bei, welche zwar nicht so vollständig, wie die obigen, aber deshalb von Wichtigkeit sind, weil mit demselben Apparate die unten folgenden Prüfungen an Kranken angestellt wurden: sie sind für den Vergleich der normalen mit den abnormen Zahlen sehr bequem. Sie zeigen zugleich, wie weit die durch Beobachtungsfehler und individuelle Verschiedenheiten bedingten Differenzen ungefähr gehen können.

Tabelle C.

	Rollenabstand			
	L. a.	L. b.	W.	F.
Zunge	195	190	195	190
Nasenspitze	130	130	130	125
Stirn	130	115	130	
Kinn	120	115	125	130
Brustbein	115	110	115	100
Die Brust zu beiden Seiten	110	100	110	100
Oberarm	110	100		100
Ellbogenbeuge			115	
Vorderarm: Volarseite	105	100	100	95
Dorsalseite	95	95	100	95
Handgelenk: Volarseite	90		95	90
Dorsalseite	90		100	
Vola manus	90		95	100
Finger. Volarseite, 1.—3. Phal.	90	85	95	85
Fingerspitzen	90		95	80
Handrücken	90	85	100	85
Fingerrücken 1.—3. Phalanx		90	95	
Oberschenkel: vordere Seite			90	85
innere Seite			95	
Kniescheibe		100	100	95
Tibia		90	100	
Wade		85	90	85
Malleol. int.		90	100	

Digitized by Google

	Rollenabstand			
	L. a.	L. b.	W.	F.
Malleol. ext.		90	100	110
Fussrücken		95	100	105
Dorsalseite der Zehen . . .		95	110	
Fusssohle		90	100	105
Volarseite der Zehen		110	130	140
Zwischenfläche der Zehen . .		120	140	160

Was nun die Veränderungen der Sensibilität im kranken Zustande betrifft, so sind die Mittel, eine Abweichung der Sensibilität vom normalen Verhalten nachzuweisen, ebenso mangelhaft als für die physiologischen Verhältnisse. Zwar lassen sich die höchsten Grade der Gefühlsstörungen nicht übersehen. Die Kranken weisen selbst darauf hin, dass sie ein trübes Gefühl haben, oder dass jede Berührung ihnen ausserordentlich empfindlich sei. Ebenso lehrt die oberflächlichste Untersuchung, dass Reize, die sonst lebhaften Schmerz erregen, gar nicht oder nur schwach empfunden werden oder dass bereits leichte Berührungen u. dergl. Schmerz erregen. Allein geringere Grade der Gefühlsstörung werden auf solche Weise leicht übersehen und ein vergleichbares Maass ist hiermit überhaupt nicht gegeben.

Man kann zwar die einfachste Untersuchungsmethode, die Gefühlsprüfung mittelst leichter Nadelstiche so weit präcisiren, dass sie auch für geringere Grade der Sensibilitätsstörungen eine brauchbare Methode gibt. Wenn man stets in derselben Weise auf eine kleine Hautstelle mehrere leise Stiche mit der Nadel schnell hintereinander applicirt und sich hierbei an eine gewisse Gleichmässigkeit gewöhnt hat, so können die dadurch an verschiedenen Hautstellen hervorgerufenen Empfindungen wohl mit einander verglichen werden. Die Angaben von intelligenten Patienten sind, zumal wenn sie durch Wiederholung hinreichend controllirt worden, vollkommen zuverlässig und brauchbar. Denn da es sich eben um die Art der zum Bewusstsein kommenden Erregung handelt, so kann, einen gleichmässigen Reiz vorausgesetzt, kein Maassstab feiner sein, als das Urtheil eines intelligenten Kranken, er fühle an beiden Stellen gleich oder hier schärfer, dort tauber. In der That ist man durch diese Methode meistentheils im Stande, selbst

Digitized by Google

unerheblichere Gefühlsdifferenzen zu constatiren, wie sie nach Türk's Beobachtungen die Neuralgien fast regelmässig begleiten.

Die wesentliche Bedingung dieses Verfahrens ist aber der Vergleich zweier correspondirender Hautstellen. Dem Kranken fehlt ja ein objectiver Maassstab, er ist nur im Stande, zwei Empfindungen zu vergleichen. Deshalb ist in den erwähnten Fällen von Neuralgien das Resultat am vollkommensten. Weniger gut anwendbar wird die Methode, wenn, wie es bei Rückenmarksaffectionen meistentheils der Fall ist, beide Körperhälften in gleicher Weise von der Krankheit betroffen sind. Hier fällt der Vergleich mit den entsprechenden Hautbezirken der anderen Seite fort, und es bleibt nur übrig, Rumpf und Gesicht, Ober- und Unterextremität etc. zusammenzuhalten. Damit aber ein solcher Vergleich brauchbar sei, ist es nothwendig, das normale Verhältniss zu kennen. Hierfür sind die in der ersten Abtheilung dieser Arbeit gegebenen Resultate von Wichtigkeit, welche zeigen, dass die Differenzen der Gefühlsschärfe an den verschiedenen Hauptpartien des Körpers überhaupt nicht bedeutend sind. Und für die kunstlose Prüfung mit der Nadelspitze fallen diese Differenzen ganz fort.

Obgleich diess Verfahren der Sensibilitätsprüfung schon seiner Einfachheit wegen — das Aesthesiometer besteht nur in einer Stecknadel — sich empfiehlt, so genügt es doch nicht für beweiskräftige Untersuchungen und gibt namentlich kein anschauliches, vergleichbares Maass. Da, wo es sich darum handelt, die Intensität eines Prozesses zu beurtheilen oder gar motorische Störungen aus den sensiblen zu begreifen, verlangen wir nicht nur zu wissen, dass eine Sensibilitätsstörung vorhanden ist, sondern auch eine Anschauung über den Grad derselben zu erhalten. Hierzu bedarf es einer Methode, welche objectiv vergleichbare Maasse liefert.

Als E. H. Weber seine berühmten Untersuchungen über den Tastsinn bekannt machte, bediente man sich sogleich seiner Methode, um Abweichungen von den normalen Verhältnissen zu constatiren. Lichtenfels*) zeigte in einer hübschen kleinen Arbeit, dass sich

*) Ueber das Verhalten des Tastsinnes bei Narkosen der Centralorgane, geprüft nach der Weber'schen Methode. — Wiener Sitzungsber. VI. S. 338—350.

Digitized by Google

durch Einwirkung verschiedener narkotischer Substanzen (Alkohol, Opium u. a. m.) auf die Centralorgane die Empfindungskreise erweitern. Brown-Séquard*) wies darauf hin, dass man die Weber'sche Methode zur Messung der Sensibilität unter pathologischen Verhältnissen benutzen könne. Er führte Untersuchungen an 3 Kranken aus, wo er mittelst dieser Methode deutliche Abweichungen vom Normalen nachgewiesen hatte; in dem einen glaubte er sogar Hyperästhesie mit Verkleinerung der Empfindungskreise gefunden zu haben. An diese Mittheilung schliesst Brown-Séquard folgende Bemerkung: „De ces trois séries de faits il suit donc, que l'on peut en faisant usage de l'application de deux pointes d'un compas sur la peau 1° réconnaitre l'existence d'une anesthésie méconnaissable autrement, 2° mésurer le dégré de l'anesthésie. Il en est de même pour l'hyperesthésie. Dans un cas de paralysie du mouvement des membres inférieurs le malade percevait la sensation de deux pointes sur le pied même à la distance de 5 Mm. tandis qu'à l'état normal dans les mêmes lieux on ne perçoit la double sensation qu'autant que l'écartement de deux pointes dépasse 25 ou 30 Mm. L'acuité des sensations dans ce cas a été excessive, la sensibilité à la douleur était aussi exagérée que la sensibilité tactile."

Seither ist die Weber'sche Methode in ausgedehnter Weise zu Sensibilitätsprüfungen, besonders bei Rückenmarkskranken angewandt werden, indessen kann man wohl behaupten, dass die gewonnenen Resultate nicht so erfreulich waren, als es namentlich das obige Citat von Brown-Séquard erwarten liess. Man fand bedeutende Abweichungen von den normalen Maassen da, wo man aus anderen Gründen gar keine so erhebliche Abstumpfung des Gefühls erwartet hatte; man fand geringe Differenzen, wo man viel erheblichere Sensibilitätslähmung annehmen musste. Kurz man stiess auf Widersprüche und eine zuverlässige Vorstellung von dem Grade der Beeinträchtigung, welche die Function der sensiblen Nerven erfahren hatte, gewann man hiermit nicht. Dieser Uebelstand war aber nicht der Methode als solcher zur Last zu

*) Recherches sur un moyen de mésurer l'anesthésie et l'hyperesthésie. — Gaz. méd. Decbr. 1849.

Digitized by Google

legen. Vielmehr maass die Methode etwas ganz anderes, als man messen wollte. Man wollte den Grad der Beeinträchtigung des Tastsinnes erfahren und maass doch nur den Raumsinn. Wenn aber die Schärfe des Tastsinnes oder die Feinheit des Erkennungsvermögens durch die sensiblen Nerven für jede Körperstelle abhängt 1) von der Feinheit des Raumsinnes und 2) der Feinheit der absoluten Empfindlichkeit, so konnte ganz natürlich die Messung des ersteren allein nicht eine Vorstellung über das Ganze geben. Vielmehr werden wir überall, wo wir die Veränderungen der Sensibilität in Krankheiten studiren wollen, nach beiden Seiten hin zu untersuchen haben. Für den Raumsinn besitzen wir hier wie für die normalen Verhältnisse, das vollkommenste Mittel in der Weber'schen Methode. Die Verwerthung der so gewonnenen Resultate für die Diagnose der zu Grunde liegenden Nervenzustände dürfte aber nur mit grosser Vorsicht geschehen: denn die Feinheit dieser Sinneseigenschaft wird durch so viele, zum Theil noch ganz unbekannte Bedingungen modificirt, dass ein reines Urtheil sehr schwer wird. Jedenfalls besteht aber kein constantes Verhältniss zwischen den Störungen, welche der Raumsinn und welche die absolute Empfindlichkeit erleiden, so dass von dem Einen auf das Andere geschlossen werden könnte. Es ist zwar vorauszusetzen, dass da, wo die Sensibilität überhaupt leidet, meistentheils beide Eigenschaften derselben beeinträchtigt sein werden, allein nur in den seltensten Fällen beide in dem gleichen Maasse. Es ist sofort klar, dass wenn jede Nervenfaser statt der normalen Erregbarkeit, eine andere höhere oder geringere besässe, der Ortssinn dadurch nicht im geringsten beeinträchtigt sein dürfte. Andererseits kann die isolirte Empfindung der einzelnen Punkte auf der Haut leiden, z. B. durch ein Phänomen, welches man als Irradiation bezeichnet, ohne dass die absolute Empfindlichkeit im Geringsten betheiligt ist. Mag nun auch ein Leiden, welches die Sensibilität in der einen Richtung allein trifft, nur ausnahmsweise existiren, so folgt doch soviel, dass sich aus den Abweichungen des Einen keine Schlüsse auf das Andere rechtfertigen lassen. Einen nicht unerheblichen Einfluss hat unter anderen schon die Schnelligkeit, mit welcher sich eine Sensibilitätsstörung entwickelt.

Digitized by Google

Da der Raumsinn durch Uebung der Verfeinerung fähig ist, so wird eine solche (wenigstens relativ) da stattfinden, wo sich eine Abnahme der Sensibilität langsam ausgebildet und lange bestanden hat. Ebenso wie für Blinde besteht für solche Kranke die Nothwendigkeit, durch gesteigerte Aufmerksamkeit die Mangelhaftigkeit der Tastempfindungen zu ersetzen. Sie compensiren wenigstens einen Theil dieses Mangels durch Uebung und Aufmerksamkeit. Sie haben ferner gelernt, ihre Tastempfindungen ebenso sicher und schnell auf die Aussendinge zu beziehen, als ein Gesunder. Es ist natürlich, dass dabei wegen der mangelhaften Gefühlsschärfe ihr Urtheil häufig irrig ist. Sie scheinen zu errathen, da man doch nur wissen will, was sie wirklich empfinden, allein dies „Rathen" ist ebenso unwillkürlich, als wir normaler Weise nicht bloss hart und weich, rauh und glatt, warm und kalt fühlen, sondern die Gegenstände selbst wahrzunehmen meinen. Das Umgekehrte ist bei acuten Erkrankungen der sensiblen Nerven nicht selten der Fall. Gerade die Zustände, welche wir als Hyperästhesie bezeichnen, sind meistentheils mit einer erheblichen Beeinträchtigung des Raumsinnes vergesellschaftet. Dies beobachtet man am exquisitesten nach Rückenmarksverletzungen, wenn sie nicht eine solche Intensität haben, dass vollkommene Paraplegie die Folge ist. Nicht selten entwickelt sich im Bereiche der Nerven, welche den sensiblen Wurzeln in der Höhe der Verletzung (resp. Blutung) entsprechen, eine äusserst lebhafte Hyperästhesie. Wenn es nun auch nicht wahrscheinlich ist, dass die absolute Empfindlichkeit hierbei erhöht wird, so kann doch die Abnahme der sensiblen Erregbarkeit dabei nur sehr gering sein: dagegen sieht man hierbei gerade sehr gewöhnlich die minimalen Distanzen, in welchen zwei Cirkelspitzen als zwei empfunden werden, um ein sehr bedeutendes Maass vergrössert.

Aus diesen Betrachtungen folgt, dass die Prüfung des Raumsinnes unter pathologischen Verhältnissen keinen Aufschluss über das Verhalten der absoluten Empfindlichkeit gibt und dass es daher nothwendig ist, diese letztere ebenfalls zu prüfen.

Unter solchen Umständen war es ein erheblicher Fortschritt, dass Eigenbrodt die Untersuchungsmethode Weber's über den

Digitized by Google

Drucksinn auch auf kranke Zustände anwandte. Die Resultate waren von grosser Wichtigkeit und Neuheit. Nur hinsichtlich des Gesichtspunktes, von welchem aus Eigenbrodt diese Untersuchungen ansah, stimme ich nicht ganz mit ihm überein. Er betrachtete sie als zu den bisher wenig erklärten Phänomenen der partiellen Empfindungslähmung gehörig. Diese Art der Störung war zuerst von Puchelt hervorgehoben worden: derselbe hatte in einigen Krankheitsfällen hochgradige Tastsinnlähmung und einen wohlerhaltenen Temperatursinn gefunden. Aehnliche Beobachtungen wurden seitdem von mehreren anderen Seiten gemacht. Sofern man die Empfindungen in Ortssinn, Temperatursinn, Drucksinn eintheilte, hatte man Grund, in den genannten Fällen von partieller Empfindungslähmung zu sprechen. Indessen suchten wir oben zu zeigen, dass zunächst Ortssinn und Drucksinn nicht gleich zu stellen sind und ebenso wenig Ortssinn und Temperatursinn. Sie beruhen auf verschiedenen Bedingungen. Vielmehr können wir nach den obigen Auseinandersetzungen die Prüfungen des Drucksinnes als Prüfungen der absoluten Empfindlichkeit mittelst mechanischen Reizes ansehen: von dem Temperatursinne wollen wir auch hier vor der Hand ganz absehen.

In diesem Sinne waren Eigenbrodt's Untersuchungen die erste Prüfung der absoluten Empfindlichkeit an Rückenmarkskranken durch einen willkürlich variablen, messbaren Reiz. Es ergaben sich dabei ganz auffallende Grade der Abweichung vom Normalen. Eigenbrodt fand, dass solche Kranke nicht zu unterscheiden vermochten, ob 1, 2 Pfd. und mehr auf ihre Finger drückte oder nichts. Diese Beobachtungen Eigenbrodt's habe ich jetzt an einer Reihe von Kranken, welche an grauer Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge leiden, vollständig bestätigen können. Während der Muskelsinn bei diesen Kranken wegen der Integrität aller motorischen Apparate ganz intakt war, so zeigte dagegen die Empfindlichkeit die erheblichsten Abweichungen von der normalen Schärfe. In der Regel leidet die Fähigkeit, Temperaturdifferenzen wahrzunehmen ebenfalls, jedoch mag es vorkommen, dass sie bald in höherem, bald in geringerem Grade betheiligt ist, wie die übrigen Gefühlsqualitäten. Ich habe ausser dem Verfahren Eigen-

Digitized by Google

brodt's ein Minimum der Druckempfindung für eine bestimmte Art der Prüfung festzustellen gesucht.

Wenn man auf das 3. Glied eines Fingers (am besten des 2. oder 3.) ein (circa 1½ Zoll breites und 6—8 Zoll langes) Holzplättchen legt, es gehörig befestigt, um Schwankungen zu vermeiden und die Gewichte auf das Ende aufsetzt, welches dem Fingergliede aufliegt, so wird bei einer Schwere von 1½ Loth in der Regel präcise angegeben, wenn diese Last aufgesetzt ist und wann sie abgehoben wird. Maassgebend ist nur die letztere Angabe, da bei dem Aufsetzen ein kleiner Stoss nicht zu vermeiden ist. Ich habe daher stets das Gewicht notirt, bei dem das Abheben wiederholt präcise angegeben war. Bei den von mir untersuchten Rückenmarkskranken ergab sich nun, dass

1) der Kranke H. erst bei 6 Loth
2) der Kranke Z. erst bei 8½ Loth
3) der Kranke W. noch bei 4 Pfund nicht sicher
4) die Kranke M. noch bei 6 Pfund nicht sicher

percipirte, ob das genannte Gewicht aufgesetzt war oder abgehoben wurde. Bei dem Kranken Z., wo der Drucksinn der Finger einen mässigen Grad von Parese zeigte, konnten an den Zehen nach derselben Methode 3 Pfund nicht sicher gefühlt werden. Das Aufsetzen der Gewichte war bei diesen Kranken sehr trügerisch, sie schienen schon früh den gesteigerten Druck zu fühlen, hob man aber darauf vorsichtig sämmtliche Gewichte ab, so bemerkten sie die Erleichterung nicht, sondern äusserten: „es wird immer schwerer." Erst bei den obigen Zahlen nahmen sie das Aufheben der Gewichte sicher wahr*).

*) Bei allen diesen Kranken wurde auch der Muskelsinn geprüft und von völlig normaler Schärfe befunden. Ich stellte den Versuch so an, dass ich 2 ganz gleiche Schächtelchen mit Bleikugeln in verschiedenem Verhältniss ihrer Zahl anfüllte und sie nun von dem Kranken kurz hintereinander mit derselben Hand vom Tische c. 1 Fuss hoch erheben liess, sodann musste der Kranke angeben, welches ihm schwerer erscheine. Eine solche Weise hat den Vortheil, dass die Kranken die Augen nicht zu schliessen oder abzuwenden brauchen und doch aus dem Ansehen der Gewichte kein Urtheil über deren Schwere abstrahiren können. Denn einerseits gerathen die Kranken bei geschlossenen Augen wegen des mangelhaften Gefühls bald in ein so peinliches

Digitized by Google

Ausser diesen Prüfungen des Drucksinnes habe ich die oben beschriebene Methode der elektrischen Ströme zur Messung der absoluten Sensibilität benutzt. Auch diese Untersuchungen beziehen sich vor der Hand nur auf die eine Rückenmarkskrankheit. Die Resultate der gefundenen Differenz vom Normalen stehen mit den Prüfungen des Drucksinnes in guter Uebereinstimmung, so dass sich beide Methoden hier controlliren und bekräftigen. Dagegen hat die Methode der elektrischen Ströme den Vortheil, dass sie mit Leichtigkeit für alle Hautregionen anzuwenden ist.

Durch die elektrischen Ströme ist man im Stande, die Abnormitäten der Gefühlsschärfe in einer Vollständigkeit für alle Theile der Haut zu bestimmen, wie sie bis jetzt durch keine andere Methode erreicht worden ist. Ich lasse hier die Ergebnisse der Untersuchung an den bereits bei den Drucksinnprüfungen erwähnten 4 Rückenmarkskranken folgen, welche einerseits mit den Zahlen der Drucksinnprüfung, andererseits mit den durch denselben Apparat an Gesunden erhaltenen Zahlen (vgl. oben Tab. C.) verglichen werden können. Ueberdies kann man schon bei der Untersuchung an sich selbst mit Leichtigkeit den Vergleich mit der normalen Empfindungsschärfe anstellen.

Tabelle D.

Tabelle der Sensibilitätsstörungen.

	Abstand der secundären Rolle in Millim.			
	H.	Z.	W.	M.
Zunge	190	195	190	190
Nasenspitze . . .	130		120	120
Stirn	120		110	120
Kinn	120		105	110
Brust	90		75	60
Rücken			65	60

Gefühl der Unsicherheit, dass sie nicht selten zu weinen beginnen und nun jede Untersuchung mit ihnen unzuverlässig wird, andererseits übertragen sie Urtheile, die sie durch das Auge gewinnen, unwillkürlich auf das Gefühl, sie geben an zu fühlen, was sie doch nur aus dem Ansehen erschliessen und können von dieser Uebertragung nicht freiwillig abstrahiren. Zur Controlle machte ich dieselben Versuche zu gleicher Zeit mit Gesunden, die ebenfalls nichts von dem Verhältniss der Zahl der in jeder Schachtel enthaltenen Bleikugeln wussten. Auf solche Weise konnte ich wiederholt bei allen eben aufgeführten Kranken mit Sicherheit constatiren, dass ihr Muskelsinn vollkommen dieselbe Schärfe besass, wie bei völlig gesunden Personen.

Digitized by Google

	Abstand der secundären Rolle in Millimetern.				
	H.	Z.	W.	M.	
Bauch	85		65	55	
Oberarm	90			65	
Vorderarm. Volarseite:					
Ellbogenbeuge	90		70		
obere Hälfte	80	70	65	55	
untere -	70 *)	70		55	
Vola manus	60		60	40	
Finger 1—5. 1. Phalanx .	60	60	50	30	
2. - .	55	60	50	25	
3. - .	50	60	45	25	
Fingerspitzen	50	55	30	20	
Dorsalseite:					
obere Hälfte des Vorderarmes	80		70	60	
untere Hälfte	70		65	55	
Handrücken	75		65	55	
Finger: 1. Phalanx . . .	65		55	50	
2. - . . .	65		50	45	
3. - . . .	60		45	40	
Unterextremität.					
Oberschenkel fast überall .	85	70	60	40	
Unterschenkel: obere Hälfte	80	70	55		
untere -	75 **)		55		
Wade	70		40	20	
Fussrücken	80 ***)(?)	60	50	25	
Dorsalseite der Zehen . .	75 †)				
Malleol. intern.	55 (?)				
Innerer Fussrand	70	60			
Aeusserer -	60	60			
Zehenspitzen	45 ††)	20	15†††)		Die stärksten Ströme bei völlig aufgeschobener secundärer Rolle werden nicht empfund.
Fusssohle	60	40	30		
Untere Fläche der Zehen und zwischen denselben . .	65	50	20		

*) für mich ist 70 bereits empfindlich; auch für den Kranken H. am Oberarm.

**) bei 70 bereits lebhafte Schmerzempfindlichkeit.

***) 80 wird nur unsicher wahrgenommen, 75 dagegen überall sicher, stellenweise sogar schon empfindlich, bei 70 fast überall am Fussrücken deutliche Schmerzempfindlichkeit.

†) 75 wird kaum percipirt, 70 ist empfindlich.

††) Pat. gibt an, nicht wie an den anderen Körperstellen ein Kribbeln, sondern ein Stechen zu empfinden.

†††) sofort mit dem Eintritt der Empfindung lebhafte Schmerzempfindlichkeit. Man bemerkt ausserdem hier, wie an der Fusssohle, dass ein auffallend langer Zeitraum von mehreren Sekunden vergeht, ehe die Erregung percipirt wird.

Digitized by Google

Die mitgetheilten 4 Fälle stellen Sensibilitätsparesen sehr verschiedenen Grades dar. Im ersten Falle H. gab der Kranke an, ganz gutes Gefühl zu haben und durch die anderweitige Untersuchung hatte sich zwar die Hyperästhesie an den Füssen, nicht aber eine Abnahme der Gefühlsschärfe nachweisen lassen. Die Untersuchung des Drucksinnes hatte zwar geringe, aber noch positive Differenzen gegeben. Die obige Tabelle der elektrischen Prüfung zeigt eine nicht weit gediehene, namentlich aber an den unteren Abschnitten der Extremitäten (Vorderarme und Unterschenkel) ganz entschiedene Abnahme der Empfindlichkeit, an den Füssen verbunden mit ausgesprochener Hyperästhesie.

Der zweite Fall Z., welcher seitdem zur Obduction gekommen ist *), zeigt schon einen höheren Grad der Sensibilitätsstörung als H., namentlich an den Füssen. Noch beträchtlicher ist dieselbe bei W., am stärksten bei M. In den beiden letzten Fällen liess auch die gewöhnliche Untersuchung keinen Zweifel über eine vorhandene Gefühlsparese. Indessen erschien sie hiernach keineswegs so beträchtlich, wie es die Zahlen der Druck- und der elektrischen Prüfung ergeben. Durch die elektrische Prüfung gelang es zudem, die Beeinträchtigung der Sensibilität nicht bloss an Händen und Füssen, sondern auch am ganzen Rumpfe in ihren verschiedenen Intensitätsgraden nachzuweisen.

Es ist nicht ohne Interesse, dass die Resultate der elektrischen Prüfung mit denen der Drucksinnprüfung einerseits hinreichend übereinstimmen, dass diese letztere ebenfalls die grössten Differenzen für M., sodann für W. und Z., die geringsten für H. ergab. Andererseits ist es ebenfalls von Wichtigkeit, dass die motorischen Störungen der untersuchten 4 Kranken in geradem Verhältniss standen zu der Intensität der Gefühlsparese und namentlich der an den Füssen vorhandenen. Während H. nur unmerkliche Störungen des Gehens zeigte, so waren sie bei Z. schon deutlich, doch erheblich hervortretend erst im Dunkeln oder bei Verschluss der Augen. W. zeigt exquisite Symptome der Atopie, geht mit grosser Vorsicht, die Augen beständig auf die Füsse ge-

*) Siehe Deutsche Klinik 1863. No. 37.

Digitized by Google

heftet, jedoch vermag er noch ohne Stock zu gehen. M. bietet einen noch viel höheren Grad von sogenannter Coordinationsstörung der Bewegungen und ist nicht mehr im Stande, ohne fremde Hülfe zu gehen.

Gerade bei dieser Form der Krankheit, wo es sich darum handelt, Functionsstörungen der motorischen Apparate aus der Intensität der Sensibilitätslähmung zu begreifen, ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Sensibilitätsprüfung von grosser Wichtigkeit. Man hat sogar einiges Recht, die Intensität der Functionsstörung auf die Intensität der anatomischen Läsion zu beziehen, da es sich hier im Wesentlichen um eine eigenthümliche Art der Atrophie handelt. Wenn beide auch nicht in einem ganz genauen Verhältnisse stehen, so darf man doch bei einem so chronischen Prozesse annehmen, dass sie annähernd mit einander gleichen Schritt halten.

Demnach dürfen wir glauben, dass ebenfalls die anatomische Läsion der sensiblen Nerven (ihre graue Degeneration) in den obigen Fällen in sehr verschiedenem Maasse entwickelt ist. Bei H. wird sie vermuthlich am geringsten, bei M. am weitesten vorgeschritten sein.

Schliesslich knüpfe ich hier noch einige kurze Bemerkungen über zwei Phänomene an, welche die obigen Tabellen enthalten. 1) Die Hyperästhesie; 2) die verlangsamte Leitung in sensiblen Nerven.

1) Hyperästhesie. Man gebraucht diese Bezeichnung sehr viel, ohne eine genaue Definition derselben zu liefern. Streng genommen würde Hyperästhesie nur da bestehen, wo die absolute Empfindlichkeit erhöht ist, d. h. das Minimum des Reizes, welches überhaupt noch Empfindung erregt, geringer ist als normal. Ueber ein solches Phänomen war bisher um so misslicher zu discutiren, als es an einem Mittel fehlte, die minimale Grenze der Empfindlichkeit festzustellen. Man warf daher das Phänomen in der Regel mit dem Zustande der Hyperalgesie zusammen, wo Reize, die normaler Weise nur eine mässige Empfindung erregen, bereits Schmerz hervorgerufen. Hyperästhesie liegt also da vor, wo das Empfindungsminimum geringer ist als normal, und Hyperalgesie,

Digitized by Google

wo das Schmerzminimum geringer ist, als normal. Für das letztere haben wir freilich noch gar keinen bestimmten Maassstab, da ein constantes Verhältniss des normalen Empfindungs- und Schmerzminimums nicht bekannt ist. Die Beurtheilung der Hyperalgesie beruht also nur auf der ungefähren Schätzung, dass Reize Schmerz erregen, welche es unter normalen Verhältnissen nicht thun. Endlich gehört aber auch zu den Erscheinungen, welche wir unter den Begriff der Hyperästhesie zu subsummiren pflegen, der Zustand, bei welchem Reize, welche eben stark genug sind, um eine Empfindung zu erregen, auch schon Schmerzempfindung hervorrufen, wo also die geringste Empfindungsgrösse bereits Schmerz ist. Hier fällt also das Empfindungs- und Schmerzminimum ganz oder fast ganz zusammen. Die Schmerzempfindlichkeit für den angewandten Reiz darf dabei gar nicht abnorm erhöht, sie kann normal sein, allein ein Reiz von geringerer Intensität kommt überhaupt nicht zur Perception. In diesen Fällen ist also die Tastempfindung verloren gegangen, und nur die Schmerzempfindlichkeit erhalten. Ein solches Verhältniss (relative Hyperalgesie) scheint gerade bei den Rückenmarkskrankheiten nicht selten zu sein. In den obigen Fällen bietet es der Kranke W. in exquisiter Weise an den Zehenspitzen; mit der Empfindung (bei 15 Mm. Rollenabstand) erscheint sofort lebhafte Schmerzhaftigkeit: das Empfindungsminimum ist bereits Schmerz. Dabei ist jedoch anzunehmen, dass die angewandte Stromstärke unter normalen Verhältnissen einen ebenso lebhaften Schmerz hervorrufen dürfte.

Die bei H. in den Anmerkungen notirten hyperästhetischen Erscheinungen gehören, wie es scheint, bereits der wirklichen Hyperalgesie an: das Empfindungsminimum ist dem Schmerzminimum genähert, das erstere zugleich abnorm gross, während das zweite abnorm früh eintritt bei einer Stromstärke, welche normaler Weise noch ganz gut vertragen wird. Wie häufig eine wirkliche Hyperalgesie vorkommt, ob sie und wie oft sie in jene relative Hyperästhesie übergeht, darüber vermag ich gegenwärtig keine Angaben zu machen. Vermuthlich kommt sie bei anderen Formen von Nervenkrankheiten, bei Neuralgien, bei Neuritides, bei Verletzungen des Rückenmarks u. s. f. ziemlich häufig vor.

Digitized by Google

Ob eine wirkliche Hyperästhesie vorkommt, d. h. Zustände der sensiblen Nerven, wo das Empfindungsminimum kleiner als normal ist, muss überhaupt fraglich erscheinen. Zu einer sicheren Beurtheilung fehlt es noch an ausgedehnteren Untersuchungen, welche namentlich die individuellen Schwankungen der absoluten Empfindlichkeit feststellen. Von meinen Beobachtungen habe ich bereits in der ersten Abtheilung zwei Fälle mitgetheilt, wo die Empfindlichkeit in Folge eines Vesicators erheblich gestiegen war; da aber hier das für die Einwirkung elektrischer Ströme bedeutende Hinderniss der Epidermis weggefallen war, so kann von einer wirklichen Hyperästhesie der Nervenenden nicht die Rede sein. In zwei anderen Fällen konnte ich abnorm kleine Empfindungsminima constatiren bei Personen, welche vielfach mit warmen Bädern behandelt waren: es besteht daher auch hier die Möglichkeit, dass die scheinbare Hyperästhesie nur durch die Dünnheit der Epidermis bedingt war. Ob allgemeine, sogenannte „nervöse“ Körperzustände, z. B. Hysterie von einer wirklichen Hyperästhesie begleitet sein können, bedarf noch der Untersuchung.

2) Das zweite Phänomen, welches bei dem Kranken W. auffiel, war die verlangsamte Leitung. Dieses, übrigens schon bekannte Phänomen, ist im Allgemeinen nicht gar selten und kann, wie es scheint, bei verschiedenen Affectionen des Nervensystems vorkommen. Hier betrifft es einen Fall von grauer Degeneration, ist also durch die Structurveränderung im Nerven selbst bedingt. In den Fällen, wo die verlangsamte Perception beobachtet wurde, war sie in der Regel sehr erheblich und auffallend, wie auch im vorliegenden Falle. Geringere Differenzen sind bisher der Untersuchung entgangen, da dieselben, wenn auch nach Helmholtz Vorgange möglich, indessen mit einem Aufwand von Apparaten verbunden ist, welcher sie für Kranke und Krankenhäuser schwer ausführbar macht.

Digitized by Google

II.

Beiträge zu Untersuchungen über die Wirkung der Quecksilberpräparate.

Von A. Polotebnow in St. Petersburg.

Um die Wirkung des Quecksilbers auf den Organismus zu untersuchen, schien es uns am Zweckmässigsten zu sein, das Quecksilber zu den Versuchen in derjenigen Form zu nehmen, in welcher es aus dem Darmkanal in's Blut tritt, mit demselben circulirt und sich wahrscheinlich in den verschiedenen Organen und Geweben ablagert, — in der Form eines Albuminates nämlich. Die Quecksilber-Albuminatlösung bereiteten wir auf folgende Weise. Zu frischem Pferdeblutserum oder zu einer wässerigen Eiweisslösung von 1030—1026 spec. Gew. gossen wir in kleinen Portionen, unter beständigem Umrühren, eine 8—10 pCt. Sublimatlösung so lange zu, bis nach Verlauf von 24 Stunden auf dem Boden des Gefässes ein Niederschlag erschien. Da das Quecksilber-Albuminat sich in einem Eiweissüberschusse löst, so hatten wir also über dem Niederschlage eine concentrirte Lösung des Quecksilber-Albuminates. Wir filtrirten die Flüssigkeit und gebrauchten sie dann zu unseren Untersuchungen.

Bei wiederholter Bereitung dieser Albuminatlösung fanden wir, dass jedes Cubikcentimeter des Blutserums und der wässerigen Eiweisslösung von gleichem specifischen Gewicht mit dem Serum, in der concentrirten Lösung des Quecksilber-Albuminates 1,4—1,5 Milligramm reines Sublimat enthielt. Der unbedeutende Unterschied in der Absorptionsfähigkeit des Eiweisses, ein Unterschied von einigen Zehnteln eines Milligr., wird durch den grösseren oder kleineren Procent des Wassergehaltes in der Eiweisslösung bedingt. So enthält ein jeder Centimeter des Blutserum, welches nahe an 48 Stunden in einem unbedeckten Gefässe gestanden in der concentrirten Lösung des Quecksilber-Albuminates 0,1—0,2 Milligr.

Digitized by Google

mehr Sublimat, als ein Cubikcentimeter einer frischen eben bereiteten Lösung. Die gesättigte Lösung des Quecksilber-Albuminates ist gewöhnlich durchsichtig, farblos und reagirt alkalisch, ihr spec. Gew. ist kleiner, als das spec. Gew. derjenigen Eiweisslösung, aus welcher sie bereitet war. Die auf solche Weise bereitete Lösung verändert sich lange nicht. Zwei Wochen nach der Bereitung ungefähr erscheint auf dem Boden des Gefässes, worin die Lösung aufbewahrt wird, ein weisslicher, pulveriger, seinem Volumen nach unbedeutender Niederschlag; die Flüssigkeit wird dunkler und nach 4 bis 7 Tagen beginnt die Flüssigkeit zu faulen und wird stark übelriechend.

Es schien uns am rationellsten, die Untersuchungen über die Wirkung des Quecksilbers auf den Organismus vom Blute anzufangen, da es eins der ersten und der Hauptorgane ist, wohin das Quecksilber aus dem Darmkanal tritt und von wo aus es sich auf den ganzen Organismus verbreitet. Um die durch die Wirkung des Quecksilbers bedingten Veränderungen genauer zu bestimmen und um sie nicht mit Veränderungen, welche von der Wirkung des Eiweisses abhängen konnten, zu verwechseln, stellten wir die Beobachtungen über die Wirkungen des Quecksilbers auf's Blut parallel mit Beobachtungen über die Wirkung des Eiweisses allein an. Die Beobachtungen wurden auf folgende Weise angestellt.

In 6 Reagenzgläschen gossen wir 10 Ccm. frischen defibrinirten Hundeblutes; der ersten Portion fügten wir ein gleiches Volumen der Quecksilber-Albuminatlösung bei; zur zweiten eine gleiche Menge Pferdeblutserum; zu zwei anderen Portionen setzten wir eine doppelte Menge des Quecksilber-Albuminates und des Serum; zu den zwei letzten das halbe Volumen zu.

Wir hatten also drei Paar Probirgläschen von beinahe gleicher Grösse, in welchen die Mischungen folgendermaassen vertheilt waren:

1 Paar	10 Ccm.	defibrinirt.	Blutes	+	10 Ccm.	Quecks.-Albuminatl.
	10 -	-	-	+	10 -	Serum
2 Paar	10 -	-	-	+	20 -	Quecks.-Albuminatl.
	10 -	-	-	+	20 -	Serum
3 Paar	10 -	-	-	+	5 -	Quecks.-Albuminatl.
	10 -	-	-	+	5 -	Serum.

Digitized by Google

Ausserdem hatten wir noch ein Gläschen mit reinem, unvermischtem, defibrinirtem Blute. Wir beobachteten folgende Erscheinungen:

Als zu dem defibrinirten Blute die gesättigte Lösung des Quecksilber-Albuminates und des Serum in den oben angegebenen Mengen zugegossen war, wurde es in allen Gläschen augenblicklich dunkler, als das unvermischte arterielle Blut. Ungefähr nach 5 Minuten bemerkte man schon einen Unterschied in der Farbe des mit Quecksilber-Albuminat und mit Blutserum vermischten Blutes. Nach 10 Minuten wurde dieser Unterschied ziemlich deutlich. Das mit Blutserum bearbeitete Blut wird allmälig dunkler; das mit Quecksilber-Albuminat bearbeitete wird im Gegentheil heller; dabei ist jedoch die Farbe nicht in allen Paaren gleich. Das zweite Paar ist dunkler gefärbt, als das reine arterielle Blut; das dritte ist der Farbe nach kaum von reinem Arterienblute zu unterscheiden, und das erste nimmt, was die Färbung anbetrifft, die Mitte zwischen dem zweiten und dritten ein. Ungefähr nach 10 bis 15 Minuten theilt sich das mit Serum bearbeitete Blut in zwei Schichten in eine flüssige, trübe, unbedeutend roth gefärbte Schicht und in die Schicht der gesunkenen Blutkörperchen. Die Blutkörperchen sinken nicht in allen Paaren gleichzeitig nieder. So ist im zweiten Paare die Schicht der gesunkenen Blutkörperchen ihrem Volumen nach viermal kleiner, als die Flüssigkeitsschicht, während wir im dritten Paare keine Spur der Theilung in Schichten antreffen, im ersten aber ist die Flüssigkeitsschicht unbedeutend, bloss einen Centimeter hoch. Das Sinken der Körperchen geht allmälig vor sich und hört im zweiten Paare nach 50 Minuten oder nach einer Stunde auf. Der Umfang der Blutkörperchenschicht ist dann 5 Mal kleiner, als der Umfang der Flüssigkeitsschicht.

Im ersten Paare hören die Blutkörperchen etwas später, nach 1 oder nach $1\frac{1}{2}$ Stunden zu sinken auf, und die Schicht der Blutkörperchen ist dann gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Mal kleiner, als die Flüssigkeitsschicht. Im dritten Paare ist das Sinken der Körperchen nach 20—24 Stunden beendet, und der Umfang der Blutkörperchenschicht ist um die Hälfte kleiner, als der Umfang der Flüssigkeitsschicht.

Digitized by Google

Nach 24 Stunden theilt sich die Flüssigkeitsschicht des mit Serum versetzten Blutes in zwei Schichten: in eine obere, dem Volumen nach grössere, durchsichtige, vollkommen farblose und in eine untere, trübe, mehr oder weniger stark gefärbte Schicht. Nach 2 bis 3 Mal 24 Stunden verschwindet diese Theilung, und die ganze Flüssigkeitsschicht erscheint mehr oder weniger durchsichtig und unbedeutend roth gefärbt. Diese Färbung ist nicht in allen Paaren gleich. Im zweiten Paare ist die Flüssigkeit ihrer Farbe nach kaum vom gewöhnlichen, durchsichtigen Serum zu unterscheiden; das dritte Paar ist etwas stärker gefärbt. Die Schicht der gesunkenen Blutkörperchen ist vollkommen dunkel und im zweiten Paare dunkler, als im ersten und dritten. Während der folgenden Tage färbt sich die Flüssigkeitsschicht mehr und mehr und nach 5 Mal 24 Stunden ist sie deutlich röthlich gefärbt; nach 6 bis 7 Tagen bekommt die Mischung einen stark faulen Geruch.

In dem mit gesättigter Quecksilber-Albuminatlösung bearbeiteten Blute verlaufen die oben beschriebenen Erscheinungen etwas anders. Das Sinken der Blutkörperchen beginnt nach 2 Stunden und sogar später und ist unbedeutend. Die Flüssigkeitsschicht ist kirschroth gefärbt und theilt sich in zwei ihrem Volumen nach gleiche Schichten: in eine obere durchsichtige und in eine untere trübe. Im ersten und zweiten Paare übersteigt der Umfang der letzteren nicht einen Centimeter; im dritten ist sie kaum bemerkbar. Nach 24 Stunden verschwindet die Theilung der Flüssigkeitsschicht in zwei Hälften im ersten und zweiten Paare: oben bleibt die Flüssigkeit durchsichtig und ist intensiv kirschroth gefärbt, nach unten zu wird sie allmälig dunkler, so dass es unmöglich ist, die Grenze zwischen ihr und der Blutkörperchenschicht zu bestimmen. Im dritten Paare ist nach 24 Stunden die Theilung der Flüssigkeitsschicht in zwei Schichten deutlich ausgesprochen; die untere Hälfte verschmilzt mit der Schicht der Blutkörperchen. Nach 2 Mal 24 Stunden verschwindet die Theilung in Schichten, und der Inhalt der Gläschen erscheint vollkommen gleichartig und dunkel gefärbt. In solch einem Zustande bleibt die Flüssigkeit während 2 Wochen und mehr, ohne sich zu verändern, hernach fängt sie zu faulen an.

Digitized by Google

Nach Verlauf von 48 Stunden nach Versetzung des Blutes mit der Quecksilber-Albuminatlösung nahmen wir mit einer Pipette vorsichtig aus der oberen Schicht der Mischung einen Cubikcentimeter der Flüssigkeit, welche keine Blutkörperchen enthielt (wovon wir uns durch das Mikroskop überzeugten) und führten die qualitative Bestimmung ihres Hämatingehaltes aus. Wir bestimmten den Hämatingehalt nach Hoppe's Methode, die Farbe der untersuchten Flüssigkeit mit der Farbe einer gewissen Hämatinlösung vergleichend. Eine Hämatinlösung, welche 0,005 Gr. auf 100 enthält, hat Hr. Prof. Botkin von Hrn. Hoppe erhalten und wir bedienten uns ihrer. Wir erhielten folgende Zahlen:

im 2. Paare kommen auf 100 Ccm. der Flüssigkeit 2,1 Hämatin
- 1. - - - - - 1,5 -
- 3. - - - - - 0,85 -

Die über der Blutkörperchenschicht befindliche Flüssigkeit im mit Serum versetzten Blute enthielt weniger als 0,005 auf 100 Hämatin, denn sie war heller als Hoppe's Hämatinlösung.

Wenn wir das Blut mit weniger concentrirten Quecksilber-Albuminatlösungen bearbeiteten, so erfolgten alle oben beschriebenen Erscheinungen etwas anders *). Der Unterschied in der Farbe des mit einer verdünnten Lösung des Quecksilber-Albuminates und mit Serum gemengten Blutes tritt später hervor, als es bei Bearbeitung mit concentrirten Lösungen der Fall ist, und zwar nach 15—25 Minuten.

Die Schicht der gesunkenen Blutkörperchen ist ihrem Volumen nach desto unbedeutender, und die Farbe der über derselben befindlichen Flüssigkeit geht desto langsamer in's Rothe über, je weniger die Lösung Quecksilber enthält. Nach 2—3 Stunden theilt sich die über den gesunkenen Blutkörperchen befindliche Flüssigkeitsschicht in 2 Schichten, in die obere durchsichtige und die untere trübe. Nach Verlauf von 24 Stunden verschwindet die Trübung der unteren Schicht, die Schicht der Blutkörperchen nimmt

*) Wir gebrauchten Lösungen von verschiedenen Concentrationen; jedes Ccm. der am meisten durch Serum verdünnten Quecksilber-Albuminat-Lösung enthielt 0,6 Mgr. Sublimat.

Digitized by Google

an Umfang zu, die Flüssigkeitsschicht wird aber durchsichtig und mehr oder weniger stark hellkirschroth gefärbt. Während der folgenden 5—6 Tage wird die über den Blutkörperchen befindliche Flüssigkeit allmälig röther, darauf wird ihre Farbe immer dunkler; sie erhält aber nie jene vollkommen dunkle Färbung, welche wir in der mit concentrirter Quecksilber-Albuminatlösung bearbeiteten Mischung beobachtet haben.

Mit den oben beschriebenen Erscheinungen in den Blutmischungen gingen folgende mikroskopische Veränderungen der Blutkörperchen parallel.

Wenn wir das Blut sogleich, nachdem wir ihm Serum hinzugefügt hatten, unter dem Mikroskope untersuchten, so fanden wir, dass alle Blutkörperchen in einer Richtung zusammengezogen waren, eine längliche Form hatten und mit Auswüchsen an beiden Enden versehen waren, und zwar so, dass ein Ende mehr einem Kolben, das andere einem Stecknadelkopfe ähnelte. Bisweilen ist die kolbenartige Form wenig ausgesprochen, dann gleicht das Körperchen vollkommen einem Trommelstocke. In dem mit Quecksilber-Albuminat bearbeiteten Blute sind die Körperchen anfänglich ebenso verändert, wie in dem mit Serum vermengten, sie unterscheiden sich nur dadurch, dass der Querdurchmesser der länglichen Körper hier etwas kleiner ist, die Trommelstockform ausgesprochener und sie merklich fahler sind. Bei weiteren Veränderungen der Blutkörperchen ist ihr Unterschied in den beiden Mischungen viel bedeutender.

Wenn wir das Blut 10 Minuten nach Hinzufügung des Serum, also in dem Augenblicke, wo die Körperchen zu sinken anfangen, unter dem Mikroskop untersuchen, so treffen wir seltener die anfängliche Formveränderung — die länglichen Körperchen mit zwei Auswüchsen — an. Die Hälfte der Körperchen hat eine mehr oder weniger ovale, der runden sich nähernde Form; sie sind oft an einem oder an beiden Enden mit Auswüchsen versehen; andere wiederum haben die Form länglicher Körperchen, ihre Enden sind jedoch nicht aufgetrieben; noch andere haben die anfängliche Formveränderung.

Wenn wir die Beobachtung fortsetzen, so treffen wir immer

Digitized by Google

seltner und seltner die anfängliche (primäre) Formveränderung an; statt dessen kommen hier alle Uebergangsformen von der cylindrischen zur runden zur Beobachtung. Diese Uebergangsformen sind bei allen Blutkörperchen dieselben; zuerst nämlich verschwinden allmälig die Auswüchse der Cylinderenden; hierauf vergrössert sich der Querdurchmesser des Cylinders auf Kosten des Längsdurchmessers, so lange bis das Körperchen eine vollkommen runde Form erhält. Nach Verlauf von 1 — 1½ Stunden nach Hinzufügung des Serum haben alle Körperchen die Form runder Bläschen und sind alle normal pigmentirt; ovale Körperchen sind jetzt selten anzutreffen. Die eben beschriebenen Veränderungen der Körperchen erfolgen nicht in allen Paaren gleichzeitig. Wenn im zweiten Paare schon alle Körperchen die Form aufgetriebener Bläschen erhalten haben, treffen wir im dritten Paare ausschliesslich nur die anfängliche Formveränderung der Körperchen — längliche Figuren mit Auswüchsen an beiden Enden — an. Nachdem das Körperchen aus der länglichen die runde Form angenommen, verändert es seine Form auf's Neue und geht in die verschiedenartigsten, unregelmässigsten Formen: eines Dreiecks, eines Hufeisens, über, wird zackig u. s. w. Die Körperchen werden dabei immer fahler und fahler und nehmen mehr und mehr an Umfang ab, so dass das Körperchen zuletzt wie ein dunkler Streifen oder Punkt erscheint. Ausserdem finden wir, wenn wir dem Präparat Jodtinctur zusetzen, eine Menge geplatzter Hüllen vor. Diese Zerstörung der Blutkörperchen geht ziemlich langsam vor sich. Nach 8 Tagen (länger als 8 Tage beobachteten wir die Blutkörperchen nicht) fanden wir im zweiten Paare eine Menge runder mehr oder weniger intensiv gefärbter Blutkörperchen. Bei allen diesen Veränderungen verlieren die Blutkörperchen äusserst langsam ihr Hämatin. Unter dem Mikroskop erscheinen sie gewöhnlich bis zur gänzlichen Zerstörung ziemlich deutlich pigmentirt.

Die über der Schicht der Körperchen befindliche Flüssigkeit ist, wie wir erwähnt haben, fast gar nicht gefärbt. Viel rascher werden die Körperchen zerstört, wenn man das mit Serum bearbeitete Blut täglich 1 — 3 Minuten lang bei Luftzutritt schüttelt, und das Schütteln 3 — 4 Tage nach einander wiederholt. Nach

Digitized by Google

einer Woche fanden wir in solch einem Blute sehr wenig runde Blutkörperchen: der grösste Theil war zerstört.

Es ergibt sich aus diesen Experimenten Folgendes: 1) die Körperchen des mit Blutserum bearbeiteten Blutes werden sehr langsam zerstört und desto langsamer, je kleiner die Quantität des zu einer bestimmten Blutmenge zugegossenen Serums war; und 2) die in einer Serummischung befindlichen Körperchen verlieren sehr wenig von ihrem Hämatin.

Schon oben haben wir erwähnt, dass wenn man das Blut sogleich nach Hinzufügung der gesättigten Lösung des Quecksilber-Albuminates unter dem Mikroskop untersucht, die Körperchen in Form länglicher mit charakteristischen Auswüchsen an beiden Enden versehener Körper erscheinen. Bei weiteren Veränderungen nimmt nur der unbedeutendste Theil der Körperchen wiederum die runde Form an; die grösste Zahl erreicht kaum die ovale Form; die übrigen aber gehen aus der cylindrischen — anfänglichen Formveränderung — so gleich in die verschiedenartigsten unregelmässigen Formen (eines Dreiecks, Vielecks, Halbmondes, Hufeisens u. s. w.) über, wonach das Körperchen sehr bald zu Grunde geht. Die Körperchen, welche eine mehr oder weniger runde Form angenommen hatten, behalten sie nur während sehr kurzer Zeit. Nach 3½ Stunden ungefähr fanden wir im zweiten Paare kein einziges Körperchen von runder oder ovaler Form; im dritten Paare aber trafen wir diese Formen bisweilen nach 3 Tagen an. Nach Verlauf von 2 — 3 Tagen nach Vermischung des Blutes mit der Lösung des Quecksilber-Albuminates fanden wir im zweiten Paare keine Spuren der Blutkörperchen. Wenn wir das Präparat mit Jodtinctur bearbeiteten, so fanden wir eine unbedeutende Quantität geplatzter Hüllen und kleine dunkle Punkte und Streifen. Der grösste Theil der Körperchen war aber spurlos verschwunden. Nach 6 — 7 Tagen fanden wir dasselbe auch im dritten Paare. Das erste Paar nahm seinen Veränderungen nach die Mitte zwischen dem zweiten und dritten ein. Ausserdem kamen auch solche Körperchen vor, welche bis zu ihrer gänzlichen Zerstörung die runde Form beibehielten und, wie es schien, bloss ihren Farbstoff verloren. Sie waren bisweilen so wenig gefärbt,

Digitized by Google

dass man sie nur nach Hinzufügung der Jodtinctur wahrnehmen konnte.

In der Mischung, welche mit durch Blutserum verdünnter Quecksilber-Albuminatlösung bearbeitet war, gehen fast alle Körperchen aus der cylindrischen in die runde Form über und verändern sich späterhin ebenso, wie wenn der Mischung eine gesättigte Quecksilber-Albuminatlösung zugesetzt war, mit dem Unterschiede nur, dass diese Veränderungen desto später eintreten, je weniger die Lösung Quecksilber enthält.

Wenn wir dem Blute ein gleiches Volumen gesättigter Lösung des Quecksilber-Albuminates zusetzten und die Mischung gleich darauf 2 — 3 Minuten lang bei Luftzutritt schüttelten, so fanden wir nach einer Stunde kein einziges rundes oder ovales Körperchen mehr; wenn wir nun nach 2 Stunden die Mischung wiederum schüttelten und dann stehen liessen, so waren nach 24 Stunden fast alle Körperchen zerstört. Wenn wir das Blut mit einem gleichen Volumen der Quecksilber-Albuminatlösung versetzten und die Mischung sogleich in's Wasser von 37—38° C. tauchten, wo wir sie 30—40 Minuten lang hielten, so fanden wir in solch einem Blute nach 24 Stunden kein einziges Körperchen mehr. Auf mit Serum bearbeitetes Blut übte die Temperaturerhöhung keinen merklichen Einfluss aus. Ausser diesen Veränderungen, welche in den Blutkörperchen unter dem Einflusse der Quecksilber-Albuminatlösung vorgehen, wirkt die letztere sehr stark auf den Farbstoff der Körperchen. Wie in gesättigter, so auch in verdünnter Lösung des Quecksilber-Albuminates verlieren die Blutkörperchen sehr bald ihr Hämatin und desto rascher, je schwerer das Körperchen aus der ovalen anfänglichen in die runde Form übergeht.

Früher bemerkten wir, dass die über den gesunkenen Körperchen befindliche Flüssigkeit in den Mischungen des Blutes mit Serum und Quecksilber-Albuminatlösungen in 2 Schichten zerfällt, in eine obere, vollkommen durchsichtige und eine untere trübe. Unter dem Mikroskop fanden wir in der durchsichtigen Schicht entweder gar keine, oder sehr wenig kleine, vollkommen runde Körperchen, in der trüben, undurchsichtigen Schicht aber eine Masse verschiedenartig und unregelmässig geformter Körperchen.

Digitized by Google

Aus diesen Beobachtungen dürfen wir schliessen, dass 1) fast alle unter Einfluss einer gesättigten Quecksilber-Albuminatlösung befindlichen Blutkörperchen, nachdem sie einmal ihre runde Form verändert haben, die Fähigkeit, dieselbe wieder anzunehmen, verlieren, entweder in Folge des Elasticitätsverlustes ihrer Hüllen, oder in Folge irgend einer anderen Ursache; 2) dass in einer Lösung des Quecksilber-Albuminates die Körperchen sehr rasch zerstört werden und desto rascher, je mehr die Lösung Quecksilber enthält und eine je grössere Quantität dieser Lösung mit einer bestimmten Blutmasse gemischt ist und dann desto rascher, je öfter wir die Mischung bei Luftzutritt schütteln, oder wenn wir sie 30—40 Minuten lang der Wirkung einer Temperatur von 37—38° aussetzen; 3) dass unter dem Einfluss einer Quecksilber-Albuminatlösung die Blutkörperchen rasch ihr Pigment verlieren und desto rascher, je concentrirter die Lösung ist, und je grösser das zu einer gewissen Blutmenge zugegossene Volumen ist.

Die weissen Blutkörperchen ändern sich in einer Quecksilber-Albuminatlösung langsam und unbedeutend. Im Anfange der Versuche erschienen die weissen Blutkörperchen geschwellt, vergrössert, in der Mitte durchsichtig und von einem undurchsichtigen Ringe umgeben. Nach 3—4 Tagen trübte sich der Kern, wurde undurchsichtig, die Peripherie aber durchsichtig; nach 7—8 Tagen hatten sie meistentheils eine runde Form und enthielten kleine, gleichmässig vertheilte Körnerchen; bisweilen, aber sehr selten, waren die Körperchen stark vergrössert, hatten keine regelrechte runde Form und die kleinen Körner waren nicht gleichmässig vertheilt, sondern bildeten kleine Haufen an der Peripherie.

Da die Körperchen in Lösungen des Quecksilber-Albuminates viel schneller zu Grunde gehen, als im Serum, so kann man schon a priori zulassen, dass diese Mischungen während gleicher Zeiten verschiedene Mengen des Sauerstoffs absorbiren.

Um diese Frage genau zu beantworten, muss man selbstverständlich die unter verschiedenen Bedingungen von dem mit Quecksilber-Albuminat und Serum bearbeiteten Blute absorbirte Sauerstoffmenge bestimmen; da wir aber keinen Absorptionsapparat bei der Hand hatten, so mussten wir die genaue Erledigung die-

Digitized by Google

ser Frage bis zu einer gelegeneren Zeit verschieben und versuchten es, den Unterschied in der Absorptionsfähigkeit der beiden Mischungen durch die Farbenveränderung, welche in den beiden Mischungen, wenn sie bei Luftzutritt geschüttelt wurden, erfolgte, augenscheinlich zu machen. Wir gossen in ein Reagenzgläschen 10 Ccm. defibrinirten Hundeblutes und der Quecksilber-Albuminatlösung, in ein anderes 10 Ccm. Blut und Serum und schüttelten gleich darauf beide Mischungen 1 — 2 Minuten lang. Nach dem Schütteln bekommt das mit Serum bearbeitete Blut eine helle, arterielle Farbe und ist kaum vom geschüttelten, unvermischten arteriellen Blute zu unterscheiden. Die Farbe des mit Quecksilber-Albuminat bearbeiteten Blutes ist in dem Augenblicke, wo wir zu schütteln aufhörten, wenig von der Farbe des mit Serum versetzten Blutes verschieden. Nach einer halben Minute kann man schon einen gewissen Unterschied bemerken, und nach einer Minute wird er ganz deutlich. Die Farbe des mit Quecksilber-Albuminat bearbeiteten Blutes ist dunkler, als die Farbe des mit Serum vermischten. Wenn nach einer oder nach 2 Stunden das Schütteln wiederholt wird, so erreicht das mit Quecksilber-Albuminat gemengte Blut lange nicht jene helle Färbung, welche das mit Serum versetzte annimmt, dieses letztere aber bleibt immer dunkler, als das vollkommen reine unvermischte Blut. Wenn wir jede 1—2 Stunden das Blut schüttelten und diese Procedur 3 — 4 Mal wiederholten, so verlor die mit Quecksilber-Albuminat bearbeitete Mischung die Fähigkeit, den Sauerstoff zu absorbiren gänzlich. Die Schicht der gesunkenen Blutkörperchen verändert bei lange fortgesetztem Schütteln fast gar nicht ihre dunkle Farbe; der beim Schütteln sich bildende Schaum bekommt eine schmutziggraue Färbung. Das mit Serum bearbeitete Blut wird selbst nach 8—10maligem Schütteln röthlich, der Schaum aber roth.

II. Nachdem wir die Wirkung der Lösung des Quecksilber-Albuminates auf die Blutkörperchen kennen gelernt hatten, versuchten wir es, den Einfluss dieser Lösungen auf das Gerinnen des Fibrins zu bestimmen und führten zu diesem Zwecke quantitative Bestimmungen des Fibrins (nach Hoppe's Methode) im mit Quecksilber-Al-

Digitized by Google

buminat und mit Serum bearbeiteten Blute aus. Der erste Versuch gab uns folgende Resultate:

Von der Quecksilber-Albuminatlösung wurde genommen	40,807 Gr.
Dazu wurde hinzugefügt Blut	39,965 -
Wir erhielten auf 1000 Theile Fibrin	3,002 -
Serum	41,151 -
Blut	43,579 -
Fibrin auf 1000 Theile	2,661 -

Die Fibringerinnsel waren in beiden Mischungen ungleich geformt. Das Coagulum aus dem mit Quecksilber-Albuminat vermischten Blute war sehr fest, mit mannigfaltig verflochtenen Fasern. Das aus der Serummischung erhaltene war im Gegentheil locker und voluminös; ausserdem erhielten wir im letzten Falle eine Menge Fibrin in Form einzelner kleiner Fasern, so dass das Wasser beim Schütteln trübe wurde.

In diesem Versuche vermischten wir die zuerst herausgeflossene Blutportion mit der Lösung des Quecksilber-Albuminates. Im zweiten Versuche wurde die zuerst herausfliessende Portion in dem Gefässe, in welchem Serum war, aufgefangen und die Resultate waren folgende:

Der gesättigten Quecksilber-Albuminatlösung	43,151 Gr.
Blut	30,162 -
Fibrin auf 1000 Theile	2,718 -
Serum	40,164 -
Blut	22,345 -
Fibrin auf 1000 Theile	2,908 -

Aus dem mit der Quecksilber-Albuminatlösung bearbeiteten Blute erhielten wir das Fibrin nicht in Form eines Coagulum, sondern in Form einzelner, kleiner Fasern; das aus der Serummischung erhaltene Coagulum hatte dieselben Eigenschaften, wie im ersten Versuch.

Zur Lösung dieser Frage haben wir bloss 2 Experimente angestellt, daher können wir auch keine Schlüsse ziehen.

Das Wasser, welches zum Durchwaschen der Fibrincoagula gebraucht wurde, diente uns zur Bestimmung des Hämatingehaltes, welche wir nach Hoppe's Methode ausführten. Wir erhielten dabei folgende Zahlen:

Digitized by Google

Im ersten Versuche enthielten 100 Theile mit gesättigter Quecksilber-Albuminatlösung bearbeiteten Blutes — Hämatin 1,89

100 Theile mit Serum bearbeiteten Blutes — Hämatin 1,12

Im zweiten Versuche kommen auf 100 Theile des mit Quecksilber-Albuminat bearbeiteten Blutes — Hämatin 2,87

100 Theile mit Serum versetzten Blutes — Hämatin 1,25*).

Wir versuchten es auch, die Wirkung der gesättigten Lösung des Quecksilber-Albuminates auf das Muskel- und Bindegewebe zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurde ein Theil des M. psoas major und der Hornhaut des Auges eines Kaninchens in die Quecksilber-Albuminatlösung, ein anderer in's Serum gesenkt.

Nach 24 Stunden wird der in der Quecksilber-Albuminatlösung befindliche Muskel bleich und nach 3 Tagen weiss; die Lösung aber färbt sich roth. Der Muskel ist hart anzufühlen, wenig elastisch, schwer zerreissbar, schrumpft im Längs- und Querdurchmesser zusammen. Seine Oberfläche ist durch Längsfurchen in eine Menge einzelner Bündel getheilt. Die Sehnen und die Hornhaut werden weiss und glänzend. Der Muskel wird ausserordentlich leicht vermittelst einer Nadel in Primitivbündel getheilt. Die Querstreifen treten unter dem Mikroskop sehr deutlich hervor. Das zwischen den Primitivbündeln befindliche Gewebe verschwindet fast gänzlich. Nach 6—7 Tagen beginnt der Muskel zu faulen. Im Serum schwillt der Muskel auf, und es ist ziemlich schwer, mikroskopische Präparate zu bereiten; die Längsfasern sieht man besser, als die Querfasern; die letzteren beobachtet man nicht immer, sie haben wenig ausgesprochene Conturen und werden durch keine Zwischenräume von einander geschieden. Das 24 Stunden in der Quecksilber-Albuminatlösung gelegene Bindegewebe erscheint

*) Am Boden der Gefässe, in welche das Waschwasser aufgefangen war, bildet sich eine mehr oder minder beträchtliche Schichte gesunkener Blutkörperchen. Im Wasser, welches zum Durchwaschen derjenigen Fibrincoagula, die wir aus dem mit Quecksilber-Albuminat bearbeiteten Blute erhielten, gebraucht war, waren fast alle Körperchen zerstört und bleich, so dass man ihre Reste nur dann sehen konnte, wenn man dem Präparat Jodtinctur zusetzte. Im Wasser, welches zum Durchwaschen derjenigen Gerinnsel, die aus dem mit Serum bearbeiteten Blute erhalten waren, gebraucht war, hatten die meisten Körperchen ihre normale Form und waren mehr oder weniger stark pigmentirt.

Digitized by Google

unter dem Mikroskope in Form wellenartiger Fasern mit sehr deutlichen Conturen. Während der folgenden Tage werden die wellenförmigen Fasern allmälig bleicher und es treten an ihre Stelle sehr deutlich markirte Bindegewebskörperchen. Im Bindegewebe, welches mehrere Tage im Serum gelegen, konnten keine Bindegewebskörperchen wahrgenommen werden.

III. Endlich stellten wir mehrere Versuche an, um die Diffusion der Lösung des Quecksilber-Albuminates und des Eiweisses durch die thierische Membran zu ermitteln.

Bei diesen Versuchen richteten wir uns nach den von Heinsius aufgestellten Regeln. Die umgebende Flüssigkeit war destillirtes Wasser. Die zur Diffusion gebrauchten Eiweiss- und Quecksilber-Albuminatlösungen waren immer von alkalischer Reaction, die Diffusate von neutraler. Die Versuche wurden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ausgeführt. Wir beobachteten folgende Erscheinungen:

Nach 24 Stunden nahmen wir aus den Diffusaten der Quecksilber-Albuminat- und der Serumlösung in zwei verschiedene Reagenzgläschen zu 3 Ccm. Flüssigkeit. Beide Flüssigkeiten glichen einander und dem destillirten Wasser, dem Ansehen nach, vollkommen. In dem von Serum erhaltenen Diffusat erschien beim Kochen zuweilen eine kaum bemerkbare Opalescenz; zuweilen veränderte sich die Flüssigkeit gar nicht; bei vorsichtigem Zusatz der Salpetersäure kann die Opalescenz, wenn sie beim Kochen nicht entstanden war, zum Vorschein kommen, die aber beim Kochen entstandene vergrössert sich zuweilen nach Zusatz der Salpetersäure, zuweilen aber bleibt sie unverändert. Wenn die Flüssigkeit nach Zusatz der Salpetersäure von Neuem aufgekocht wird, so erscheint eine mehr oder weniger deutliche Opalescenz derselben. In dem von der Quecksilber-Albuminatlösung erhaltenen Diffusate erschien beim Kochen eine deutlich ausgesprochene Opalescenz (sie war bedeutender als die nach Zusatz der Salpetersäure und Aufkochung im Serumdiffusat entstandene *)); nach Zu-

*) Die Reaction wurde im Gläschen von gleichem Durchmesser und gleicher Durchsichtigkeit ausgeführt.

Digitized by Google

satz von Salpetersäure wurde die Opalescenz gewöhnlich stärker, blieb aber zuweilen unverändert; beim Kochen der Flüssigkeit nach Zusatz von Salpetersäure trübte sich die Flüssigkeit, wurde undurchsichtig und es erschienen in ihr zuweilen (bei 1,028 spec. Gew. der Lösung) selbst kleine Eiweissgerinnsel.

Zwei Tage nach Beginn des Versuches fängt das Serum oder die Eiweisslösung zu faulen an, und die Diffusate haben dann gewöhnlich folgende Eigenschaften: Das von der Eiweisslösung erhaltene Diffusat wird beim Aufkochen trübe und undurchsichtig. Das Diffusat der Quecksilber-Albuminatlösung trübt sich nur beim Kochen, bleibt aber durchsichtig. Nach Zusatz von Salpetersäure bildet sich im Eiweissdiffusat ein mehr oder weniger fester grünlicher Niederschlag, welcher rasch auf den Boden des Gläschens sinkt; beim Aufkochen der Flüssigkeit nach Zusatz von Salpetersäure vergrössert sich, wie es scheint, der Niederschlag nicht. Im Diffusate der Quecksilber-Albuminatlösung bildet sich nach Zusatz der Salpetersäure der Niederschlag ziemlich langsam in Form voluminöser, weisser, langsam auf den Boden des Gläschens sinkender Flocken, bisweilen aber schwimmen die Eiweissgerinnsel in der oberen Hälfte der Flüssigkeit und fallen gar nicht auf den Boden. Am 3. Tage ist der Unterschied in der diffundirten Eiweissquantität noch bedeutender. Am 4. oder 5. Tage bilden sich im Serum Eiweissgerinnsel in Form dünner Häutchen, welche sich auf die thierische Membran niedersetzen, wonach sich die Diffusion des Eiweisses durch die Membran allmälig vermindert. In der Quecksilber-Albuminatlösung bilden sich diese Gerinnsel später, und die Diffusion des Eiweisses vermindert sich in dem Maasse, wie sich diese Gerinnsel bilden und Wasser in die Lösung dringt. Die sich bildenden Quecksilber-Albuminatgerinnsel setzen sich sehr fest an die thierische Membran an und lösen sich im Eiweiss.

Wenn wir zur Diffusion die Quecksilber-Albuminat- und eine in Fäulniss übergehende Eiweisslösung nehmen, so erhalten wir nach 24 Stunden im Diffusate des faulenden Eiweisses, unter Einwirkung der oben angegebenen Reactive ein mehr oder weniger festes Eiweissgerinnsel; im Diffusate der Quecksilber-Albuminatlösung eine mehr oder weniger undurchsichtige Trübung. Wenn

Digitized by Google

wir zu unseren Versuchen eine Eiweisslösung, 24 Stunden nachdem sie zu faulen begonnen, und eine Quecksilber-Albuminatlösung nehmen, so wird nach 24 Stunden der Unterschied in der diffundirten Eiweissquantität noch bedeutender sein. Um die Einwendung zu beseitigen, dass der Unterschied in den Diffusaten von Eigenthümlichkeiten der thierischen Membran abhängen könnte, variirten wir die Versuche dadurch, dass wir auf die Membran, durch welche während mehrerer Versuche Eiweiss diffundirte, die Lösung des Quecksilber-Albuminates, und auf die Membran, durch welche die Quecksilber-Albuminatlösung diffundirte, eine Eiweisslösung gossen: im Durchschnitt blieben die Resultate dieselben, wie in den früheren Versuchen. Wir müssen hierbei noch eines Umstandes erwähnen: zu einem unserer Versuche nahmen wir ein stark rothgefärbtes Serum, nach 24 Stunden diffundirte der Farbstoff noch nicht mit dem Eiweiss. Nach 2 Tagen aber, als das Serum zu faulen begann, diffundirte auch der Farbstoff. Bei allen unseren Versuchen trafen wir im Diffusat der Quecksilber-Albuminatlösung auch keine Spur des Quecksilbers an. Zur Entdeckung des Quecksilbers bedienten wir uns des Zinnsesquichlorürs, welches für eins der empfindlichsten Reactive auf's Sublimat gehalten wird. Wir liessen die Quecksilber-Albuminatlösung 8 Tage lang diffundiren und entdeckten nach Ablauf dieser Zeit im Diffusate, mit Hülfe des Zinnes *), sehr zweifelhafte Spuren des Sublimats. Wenn wir aber das Quecksilber-Albuminat unter einem Drucke, welcher um das zehnfache den Druck des auf der entgegengesetzten Seite befindlichen Wassers überstieg, diffundiren liessen, so erhielten wir nach 5 Tagen, auf das Diffusat mit Zinn einwirkend, eine deutliche Sublimatreaction. Aus allen in dieser Richtung angestellten Versuchen erlauben wir uns folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Aus der gesättigten Quecksilber-Albuminatlösung diffundirt durch die thierische Membran eine grössere Eiweissquantität, als

*) Overbeck (Wochenschrift No. 45 u. 46. J. 1858.) hält Zinnsesquichlorür für ein bei der Analyse organischer vorläufig entfärbter Flüssigkeiten vollkommen anwendbares und genügendes Reagenzmittel auf das Sublimat. Ihm zufolge soll man $\frac{1}{10000}$ Sublimat, nach Belajew's Untersuchungen $\frac{1}{5000}$ in einer Lösung entdecken können.

Digitized by Google

aus einer unter denselben Bedingungen stehenden Eiweisslösung vor ihrem Uebergange in Fäulniss; dabei ist die Diffusionsfähigkeit im Allgemeinen sehr unbedeutend.

2) Das faulende Eiweiss im Gegentheil diffundirt durch die thierische Membran sehr leicht, und desto grössere Eiweissquantitäten diffundiren durch die thierische Membran, je weiter der Fäulnissprozess fortgeschritten ist. Dabei ist hier die Diffusionsfähigkeit des Eiweisses viel grösser, als in der Quecksilber-Albuminatlösung, aus welcher das Eiweiss gleichmässig diffundirt, d. h. seine Diffusion weder verstärkt noch vermindert wird, so lange, bis in Folge der Eiweissverminderung auf der Membran sich Quecksilber-Albuminatgerinnsel ablagern.

3) Das Sublimat diffundirt unter den gewöhnlichen Bedingungen nach Ablauf von 8 Tagen nicht durch die thierische Membran (?), seine Diffusion erfolgt nur unter einem gewissen Drucke.

Zum Schlusse halte ich es für meine Pflicht, dem Herrn Professor Botkin meinen innigsten Dank, wie für das Thema, so auch für die Anleitung bei dessen Bearbeitung abzustatten.

III.

Ueber die Entwickelung des Gewebes und der Nerven im Schwanze der Froschlarve.

Von Dr. V. Hensen in Kiel.

(Hierzu Taf. I u. II.)

In dem vorigen Bande dieses Archivs (Bd. XXX. S. 176) habe ich einige Beobachtungen über die Entwickelung des Nervensystems mitgetheilt, die ich hiermit fortsetze. Ich that dort schon des Verhaltens der Nerven im Schwanze der Froschlarve Erwähnung, jedoch nur nach dem Gedächtniss und ohne Abbildungen; diese Lücke fülle ich jetzt aus.

Digitized by Google

Um die Nerven eingehend untersuchen zu können, müssen wir zuerst das umliegende Gewebe berücksichtigen. Die Axe des Schwanzes besteht aus der Chorda dorsalis, Cauda equina, den Muskeln, bald auch Vene und Arterie, sie ist das erste was vom Schwanze entsteht, besteht aber anfänglich aus so dunklen mit Dotter angefüllten Elementen, dass die Nerven in ihr nicht der Forschung zugänglich werden. Sehr bald nimmt dann der Schwanz die bekannte Flossenform an, indem nach auf- und abwärts sich ein schmaler, blatt- oder kammförmiger Anhang entwickelt und die Axe umsäumt. Dieser ist es, in dem sich wie Schwann*) und später Kölliker**) hervorhoben, die Nerven beobachten lassen.

Die Schwanzplatten bestehen abgesehen von Gefässen und Nerven aus Schleimgewebe — gallertiger einfacher Bindesubstanz — und aus dem Epithel. Das so durchsichtige Gallertgewebe, auf das es zunächst ankommt, ist namentlich in den niederen Thieren stark vertreten, wo es z. B. bei den höheren Quallen von Ehrenberg, Virchow, u. Schultze, bei den Larven der Seesterne von Joh. Müller nachgewiesen ist.

Da ich***) nun die Entstehung desselben in besonders deutlicher Weise zuerst bei letzteren Thieren beobachtete und diese Beobachtung sich auch für unser Thema von Wichtigkeit erweist, darf ich wohl die betreffenden Entwickelungsstadien des Seesterns (Asteracanthion violaceus) unseres Hafens Fig. 1, 2, 3 zuerst vorführen.

Die Larve ist unmittelbar vor und nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei eine, ringsum wimpernde, durchsichtige Kugel von 0,2 Mm. im Durchmesser, bestehend aus einem ganz homogenen Gallertkern a und einer diese rings überziehenden Epithelschicht b. Diese Schicht verdickt sich an demjenigen Ende des Thieres, wo später der After entsteht (bei c) und schickt Fig. 2

*) Medicinische Zeitung 1857. August und Mikroskopische Untersuchungen S. 177.

**) Annales des sc. nat. 1846. S. 102. Gewebelehre 1863. S. 361.

***) Archiv f. Naturgeschichte 63. Ueber eine Brachiolaria des Kieler Hafens S. 242 u. 363. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass ich Sars Namen unrichtig citirt habe, es sollte sein: Thomson, On the Embryologie of Asteracanthion. Quart. Journ. of microsc. sciens. April, 1861.

Digitized by Google

von hier aus in das Innere der Gallerte einen anfangs soliden, später hohlen, aus Zellen zusammengesetzten Stiel a, hinein. Von diesem nun erheben sich hin und wieder einzelne Zellen (Fig. 2 e), schnüren sich ab und wandern, Ausläufer absendend, in das Innere der Gallerte hinein, um hier fortan zu bleiben, auch wohl sich zu vermehren. Durch diese Wanderung, die sich nicht bloss sicher erschliessen lässt, sondern die ich auch direct beobachtet habe, wird die gallertige Zellenabscheidung in ein wahres Gewebe, Sekretgewebe, wie ich es nenne, umgewandelt, welches bald die Form annimmt, wie sie Fig. 3 zeigt. Da ich die näheren Verhältnisse an dem citirten Ort angegeben habe, darf ich mich hier mit der Bemerkung begnügen, dass ich die Richtigkeit der Beobachtung in aller Weise für gesichert halte.

Ich habe schon lange darauf geachtet, ob nicht Aehnliches bei den Embryonen höherer Thiere vorkomme und finde nun wirklich einen ziemlich ähnlichen Vorgang bei der Bildung der gallertigen Bindesubstanz im Larvenschwanz.

Wenn man von der eben aus dem Ei gekrochenen Larve das Epithel entfernt *), so findet man, dass im Schwanze nur dicht an der Axe sich Zellen des mittleren Keimblattes finden, der übrige breitere Theil besteht aus einer vollkommen homogenen, aber äusserst zarten und zerreisslichen Platte, in der sich durchaus nichts von Kern oder Zelle vorfindet. Fig. 4 zeigt das

*) Ich lasse zu dem Ende die Thiere in einer Cr-Lösung von 3—4 pCt. 20—50 Sekunden liegen und werfe sie dann noch lebend in reines Brunnenwasser (Aq. destill. wirkt zerstörend), habe ich es recht getroffen, wo dann in der Regel das Epithel noch nicht getrübt erscheint, so lässt sich unmittelbar oder leichter nach ½ Stunde das Epithel abpinseln oder abziehen. Da die Ratio dieses Verfahrens klar ist, wird sich Jeder über kleine Schwierigkeiten hinweg zu helfen wissen, doch will ich noch bemerken, dass die Temperatur von grossem Einfluss ist, im Frühjahr brauche ich 50, im Sommer 20 Sek. zur guten Ertödtung des Epithels. Wirkt die Lösung zu lange, so erhärtet die äusserste Schleimschicht mit, und das Präparat zerreisst oder wird unvollkommen. Man sieht in solchem Falle die Pigmentzellen am abgezogenen Epithel sitzen bleiben. Es empfiehlt sich, den Prozess des Abpinselns unter dem Mikroskop vorzunehmen, um etwaige Verletzungen des Präparates zu überwachen.

Digitized by Google

deutlich genug, wenngleich der homogene Saum durch die an Cr-Präparaten kaum zu verhindernde Faltenbildung nur halb so breit zu sein scheint, wie er wirklich war. Namentlich deutlich wird dies Verhalten, wenn man von dem erhärteten Schwanz Durchschnitte wie Fig. 5 erhält, an denen sich das Epithel abgehoben hat. Alsdann sieht man die ganze, dem mittleren Keimblatt angehörige, von Dotterkörnchen sehr dunkle Axe des Schwanzes rings von einem hellen Saum gallertiger Substanz umgrenzt. Diese Substanz allein bildet oben und unten die Schwanzflosse, welche nur in der Nähe der Axe noch Zellen birgt, nach aussen ganz dünn und zellenlos wird und sich hier zwischen den äussersten Epithelzellen verliert. Bei älteren Larven finden sich auch an der Peripherie des Schwanzes Zellen, aber der äusserste Saum des Schleimgewebes ist immer homogen. Es geht stets die Bildung der Gallerte den Zellen voran. Ich nehme daher an, dass diese Substanz anfänglich von der Epidermis ausgeschieden werde, und dass alsdann die Zellen der Schwanzachse in sie hineinwuchern, resp. einwandern. Eine solche Art der Gewebsbildung schlösse sich ziemlich nahe dem Typus „Sekretgewebe" an!

Es liesse sich aber noch eine andere jedoch weniger einfache Erklärung geben und zwar auf Grund der Beschreibung, die Remak von diesem Stadium des Larvenschwanzes gab. Remak scheint durch Behandlung des Frosches mit Alkohol von 10 pCt. ganz ähnliche, aber weniger frische Präparate wie ich erhalten zu haben und schreibt darüber *):

„Hier (am Schwanze) beginnen bald nach Schliessung des Medullarrohres die Zellen der Unterhaut auseinander zu weichen und zwischen ihnen zeigen sich wasserhelle Zwischenräume. Von den Zellen hebt sich nach Zusatz von Wasser eine zarte helle Membran, während das körnige Protoplasma scharf begrenzt bleibt. Behandelt man die Larve mit Alkohol c. 15 pCt. und darauf mit Essigsäure c. 0,2 pCt., so erscheinen die Zellen sternförmig: in den früher durchsichtigen Zwischenräumen sieht man ein ungemein feines und zierliches Netz dunkler, verästelter Fasern als Ausläufer der Zellen. Dieses Netz erhält sich fortan das ganze Larvenleben hindurch. In dem Maasse, als der Schwanz sich verdickt, vergrössern sich die zwischen den netzförmig verbundenen Ausläufern befindlichen glashellen Zwischenräume; sie werden von einer gallertigen Substanz ausgefüllt, welche durch

*) Untersuchungen über die Entwickelung der Wirbelthiere Fg. 152.

Digitized by Google

Alkohol und Sublimatlösung gerinnt. Diese Substanz reicht am Rande des Schwanzes eine Strecke weit über die verästelten Zellenausläufer hinaus und verdichtet sich unterhalb der zelligen, leicht ablösbaren Oberhaut zu einer festen glashellen Membran (gleich wie man auch an der Oberfläche der Knorpel eine helle Schicht unterscheidet, in welche die Zellen nicht hineinreichen). Der Membran zunächst liegen dann in der lockeren Zwischensubstanz die bekannten grossen, weichen, sternförmigen Pigmentzellen eingebettet, und auf diese folgen kleinere farblose Sternzellen, welche mit fortschreitender Entwickelung in dem Maasse an Umfang abnehmen, als die von ihnen ausgehenden Fasernetze an Ausbildung gewinnen. Bei grösseren Larven sieht man an beiden Flächen des unverletzten Schwanzes bei passender Einstellung des Mikroskopes ein solches Fasernetz (meine Figur 8), das schon durch seine Zierlichkeit und Feinheit die Aufmerksamkeit hätte fesseln sollen. Vielleicht haben es andere Beobachter gesehen und für eine Zellenschicht gehalten, eine Täuschung, welche bei der Regelmässigkeit der kaum $\frac{1}{150}$ L. messenden Maschen leicht entstehen kann. Die Fasernetze der beiden Schwanzflächen stehen durch Fasern mit einander in Verbindung, welche von den Winkeln der Maschenräume ausgehend die Dicke des Schwanzes durchsetzen und offenbar die Festigkeit desselben bedingen."

Wenn diese Beschreibung Remak's, die wie immer so auch hier den Gegenstand fast erschöpfte und meine Beobachtung vortrefflich controllirt, in allen Stücken richtig ist, so müsste jene den Zellen voraneilende Gallertmasse in anderer Weise erklärt werden. Die Zellen der Axe müssten dann ihr Sekret als eine später erstarrende Flüssigkeit liefern, welche zwischen jenen von Remak hervorgehobenen festen Membranen sich fortzuschieben und so immer bis zum äussersten Rande vorzudringen hätte. Solche Annahme würde zwar mit Bezug auf die flache Form des Schwanzes und auf die Lagerung der Zellen ihre Schwierigkeit haben, ist jedoch nicht ohne Weiteres verwerfbar. Ich muss nun sogleich zugeben, dass eine dichtere Schicht sich auf der Oberfläche des Schwanzes findet, aber dass dieselbe als eine besondere Membran aufzufassen sei, glaube ich nicht. Es scheint hier ein ähnliches Verhalten stattzufinden wie bei der Eiweiss- und Schleimabsonderung in den Eileitern von Amphibien und Vögeln, wo zuerst die abgesonderten Häute relativ fest und hart sind und erst später sich mehr lockern. Es sprechen gegen eine wirkliche, für sich bestehende Membran folgende Umstände. Die innere Grenze ist nicht scharf, nur zuweilen erscheint sie durch ein bekanntes optisches Verhalten an Falten schärfer; durch Zusatz von Natron

Digitized by Google

hört jede Grenze stets vollständig auf, und die ganze Gallerte bricht gleich schwach das Licht. In späteren Stadien wachsen die Ausläufer der Zellen in diese Schicht selbst hinein, so dass man dem entsprechend auf Falten in ihr hin und wieder Strecken körnigen Zelleninhalts erkennt. Endlich müssten doch Querschnitte wie Fig. 5 bis zum Rande hin spaltbar sein, da um diese Zeit die fraglichen Membranen nothwendig cohärenter sein müssten, als die kaum noch geronnene Gallerte; mehrfach gelungene Präparationen haben mich aber überzeugt, dass nicht die geringste Tendenz zur Spaltbarkeit vorhanden ist; die Nadel furcht immer quer durch. Diese Erfahrungen vereint mit der später zu besprechenden Lagerung der Nerven in der Oberfläche befestigen meine oben ausgesprochene Anschauung, wer jedoch darin nicht folgen will, wird doch vielleicht geneigt sein, die festere Schicht selbst als Sekret des Epithels zu betrachten.

Nun könnte man aber noch meinen, dass die Zellen etwa Ausläufer, die ja auch Remak erwähnt, bis in den Gallertsaum des Schwanzes hineinschickten und so auch an dem ferneren Platze die Grundsubstanz bildeten. Ich weiss nun wohl, dass die Ausläufer im gewöhnlichen Gewebe gar oft sich dem Auge entziehen, in diesem Schleimgewebe kann das aber ungleich schwieriger geschehen; die geringste Anhäufung von Cytoplasma würde sich gleich verrathen, namentlich auch stark an den Chromsäure-Karminpräparaten hervortreten. Am besten schützen wir uns überdies vor solchem Irrthum, wenn wir dem Entwickelungsgange der Zelle folgen. Allerdings sind, wie Remak angibt, die ersten Ausläufer früh da und recht fein, aber ursprünglich sind die ersten Zellen der Schwanzaxe eben so gut abgerundet, wie die ersten Embryonalzellen überhaupt Fig. 5, 6. Dann erst werden sie zackig Fig. 4 und bekommen mehrere sehr feine Ausläufer Fig. 11, die mit den Nachbarzellen zu anastomosiren beginnen und später ein sehr vollständiges Netz hervorbringen Fig. 6. Aus diesem Netzwerk entwickeln sich namentlich die Fasern stärker, die nach der Oberfläche zu gehen, wo dann ein solcher Schwanz im Durchschnitt ein Bild wie Fig. 7 gibt, und hier findet man die Fläche des Schwanzes unter dem Epithel mit einem zierlichen Maschenwerk

Digitized by Google

bedeckt, das durch die Anastomosen der Zellenausläufer bedingt wird. Die gelben b und schwarzen c Pigmentzellen pflegen ihren Inhalt in diesen vorgebildeten Gängen zu vertheilen, wenn sie sich ausbreiten, doch können dann dünne Schichten sich auch noch über die Zwischenräume ergiessen. Dies Oberflächennetz bildet sich bei R. esculenta weit früher aus, wie bei R. temporaria. Wir können also die Zellenumwandelung genau genug verfolgen, um sagen zu können, dass die erste Gallertabscheidung mit der Ausläuferbildung nichts zu thun hat; dass diese letztere später auf die Ernährung der Gallerte Einfluss hat, soll nicht geleugnet werden; übrigens ist im Schwanze der Tritonen fast Alles ein Netzwerk von Ausläufern geworden, soweit mich das eine wenigstens flüchtige Betrachtung lehrte.

Ich habe noch zu erwähnen, dass die Zellen bei Natronzusatz allmälig verschwinden und dass elastische Fasern sich nicht in der Schwanzplatte finden. Für die frühere Arbeit habe ich hier noch nachzutragen, dass erneute Untersuchung des Hühnchens mich lehrte, dass die Membrana prima eine der Gallerte, vielleicht auch nur dem Gallertsaum, entsprechende Ausscheidung des Hornblattes ist, welche sich auf die Seitenplatten auflegt und sich bald nicht mehr von ihnen trennen lässt. Ich gewann ferner Grund zu vermuthen, dass die Urwirbelhöhle und der weite leere Raum um die junge, noch rein zellige Chorda dorsalis, den Kölliker so treu darstellt, mit solcher Ausscheidung von Gallertsubstanz zusammenhängt, doch habe ich recht Genaues hier noch nicht erforscht *).

*) Es ist mir auffallend, dass ich den innigen Zusammenhang des Perimysium internum mit der skeletbildenden Chordahülle beim Frosch bis jetzt noch nirgends, auch in Gegenbaur's Zeichnungen nicht angedeutet fand. Gegenüber den ausgezeichneten Beobachtungen über die Entwickelung der älteren Chorda, ihre Verknorpelung u. s. w. möchte ich bemerken, dass ich noch wiederum die Bildung der Chorda aus dem Hornblatt beim Hühnchen beobachtete. Ich hege die Zuversicht, dass, ohne dem fundamentalen Unterschied zwischen den Keimblättern Abbruch zu thun, sich diese Thatsache mit der späteren Entwickelung in Einklang bringen lässt, und dass dabei auch ein Schlüssel zum Verständniss der Chorda und ihrer Scheiden sich gewinnen lassen wird, der uns ja trotz Allem doch bis jetzt noch abgeht.

Digitized by Google

Die früher gegebene Schilderung der Nerven in jungen Schwänzen ist, weil ich zur Zeit der Beobachtung weniger gute Linsen hatte, vielleicht auch weil mein Gedächtniss nicht treu war, rücksichtlich der Nervenscheide nicht ganz genau ausgefallen, so dass ich von vorn beginne.

Während die Gefässe erst in recht später Zeit im Schwanze erscheinen, kann man die Nerven von vornherein in ihm nachweisen. Kölliker*) gibt an, dass die Nerven zur selben Zeit wie die Gefässe entständen; aus dieser Angabe dürfte sich im Wesentlichen die Differenz in unserer Beschreibung des Entwickelungsmodus erklären. Remak**) sagt über diesen Gegenstand:

Die im Schwanze sichtbaren schon von Schwann beobachteten fadenförmigen, durchsichtigen, verästelten Anlagen der Hautnerven zeigen sich am Schwanze immer als Fortsätze der Spinalganglien. Eine Zurückführung derselben auf Embryonalzellen ist daher nicht gelungen. Eine solche Faser ist nicht die Anlage einer Nervenfaser (?) allein, sondern auch der kernhaltigen Scheide: überdies enthält er häufig die Anlage mehrerer Nervenfasern.

Die Nerven sind nun im Anfang glänzende, feine, sich gabelförmig theilende Fäden ohne jeden Kern oder sonstiges Anhängsel. Wo die Parenchymzellen dicht gedrängt stehen, ist es sehr schwierig, die Nerven mit Sicherheit zu demonstriren, weil man gehindert wird einen solchen Faden genügend weit zu verfolgen, um Zellenausläufer ganz auszuschliessen. Jedoch wo die Zellen nur etwas weiter auseinander rücken, lässt sich schon ganz gut diese Schwierigkeit überwinden Fig. 11. Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass man die Nerven nicht bloss über den Zellen, sondern auch in der zellenfreien Randpartie findet. Obgleich hier die Nerven sehr fein sind und leicht dem Auge entgehen, auch die häufigen Faltungen irre führen können, so lassen sich doch einmal die letzteren vermeiden und auch ohne das scheint in solchen Bildern wie Fig. 11 die Verfolgung des Stammes und der Verästelungen eine genügende Sicherheit gegen Irrthümer zu gewähren ***).

*) Annales des sciences. p. 103.

**) Untersuchungen p. 154.

***) Auch Varikositäten treten an diesen Nerven auf, freilich waren dieselben an allen gezeichneten Präparaten nur wenig ausgebildet.

Digitized by Google

Wenn wir nun den Schwanz einer etwas älteren Larve ansehen, wo die dunklen Dotterkörner aus den Zellen verschwunden sind und sonst Nichts die Wahrnehmung der Nerven hindert, bekommen wir ein weit vollständigeres Bild von deren Vertheilung.

Die Fig. 9 stellt im Maassstabe von $\frac{7}{1}^{5}$ ein solches Bild dar, wo man fast an der Vertheilung der zahlreichen Nervenstämme zu studiren hat. Es erwies sich mir diese Zeichnung des Hrn. Wittmaak, wo ich auch immer verglich, als eine durchaus treue Copie, was ich bemerke, weil bei dergleichen schwierigen Zeichnungen der Zeichner sehr selbständig vorgehen muss. Das Bild zeigt nun, der Vergrösserung entsprechend, nur die Nervenstämme und zwar der einen Oberfläche, trotzdem ist der Reichthum an Nerven gewiss überraschend. Es haben in diesem Stadium die näher dem Rumpf zu gelegenen Nervenstämme schon Kerne, z. B. bei d. Untersucht man nun ein solches Präparat mit starken Linsen *), so findet man, dass die feinsten jener Fäden sich noch so reichlich theilen, dass sie zuletzt bis zum Unsichtbaren fein werden, und die Schwanzfläche also von Nerven sehr eng übersponnen ist. Es zeigt dies Fig. 12. $\frac{8}{1}^{0}$. Die Nerven liegen hier an dem in's Auge gefassten Orte so dicht, dass man fast geneigt ist, einige derselben einer Verwechselung mit Zellenausläufern zuzuschieben. In der Hinsicht will ich bemerken, dass solche Präparate frisch sein und rasch gezeichnet werden müssen, da später eintretende geringe Trübungen schon das Bild verderben, es ist daher eine vollkommene Controlle schwieriger, doch war ich nicht im Stande, eine Verwechselung mit Zellenausläufern aufzudecken, da alle in's Auge gefassten Fasern sich zu unzweifelhaften Nervenstämmen verfolgen liessen. Jedenfalls ist die Hauptmasse der Fasern nervös. Zuweilen laufen sehr feine Nerven noch durch das ganze Gesichtsfeld in gestrecktem Laufe hin, um sich dann noch zu ramificiren und in Fig. 12 laufen auch die meisten Nerven noch weiter. Es kann aber auch vorkommen, dass man auf Bezirken, welche dem Rayon von 2 oder 3 Parenchymzellen entsprechen, gar

*) Ich brauchte ein System $\frac{1}{18}$ von Schröder, das mir ein schöneres Bild auf der Nobertschen Platte gab, wie ein verglichenes System 10 von Hartnack.

Digitized by Google

keine Nerven wahrzunehmen im Stande ist. Es fehlen aber auch hier dieselben nicht, sondern fallen nur ihrer zu grossen Feinheit wegen nicht in die Augen, man kann von benachbarten Nervenstämmen aus in der Regel eine genügende Zahl feinster Nerven bis zu Stellen hin verfolgen, die ohne solche Leitfäden für nervenlos gehalten werden müssten.

Sobald die Parenchymzellen sich regelmässig vertheilt haben und sternförmig geworden sind, sieht man an den Nervenstämmen Kerne auftreten, zuerst nur an den dicksten Stämmen dicht an der Wirbelsäule und nahe am Rumpf, später auch mehr peripher. Genauere Beobachtung ergibt, dass die Kerne dünnen und blassen, äusserst lang gestreckten Zellen angehören, welche den Nerven (Axencylinder) so einscheiden, dass er in ihrem Inneren zu laufen scheint Fig. 13 A. Am besten erkennt man dies Verhalten, wenn die Membran, wie in der Figur der Fall, durch Wasser abgehoben ist. Diese Zellen geben nicht anders Ausläufer ab, als da wo ein Nervenzweig abgeht, und hängen nicht mit den Parenchymzellen zusammen. Früher schien mir, als wenn sie aus letzteren hervorgingen, aber ich muss das nunmehr bezweifeln. Eine weniger gute Linse hat mich veranlasst, die dicht unter ihnen liegenden Ramificationen der Parenchymzellen ihnen selbst zuzuschreiben, was mich dann zu der irrthümlichen Schilderung in der früheren Mittheilung brachte. Ich glaube jetzt, dass die Zellen von der Axe her an den Nerven entlang wachsen. In keinem Falle kann ich mich Remak's oben citirter Angabe anschliessen, als wenn in dem anfänglichen Nerven die Kerne und Scheide mit angelegt seien. Es muss also überall ein Punkt sich finden, wo die Nervenscheide aufhört, respective beginnt den Nerven zu überziehen. Die einscheidenden Zellen werden nun aber sehr zart und sind ausserordentlich gestreckt, so dass es nicht immer gelingt, diesen Punkt aufzufinden. Man findet jedoch, dass hin und wieder relativ dicke Nerven plötzlich mit einem ganz gering kolbenförmig verdickten körnigen Ende aufhören. Anfangs glaubte ich, die Nerven seien hier durch meinen Pinsel verletzt worden *),

*) Es kommt vor, dass man, wenn das Epithel zu fest sitzt, stärkere Nerven

Digitized by Google

später aber fand sich, dass die Nerven hier plötzlich sich in mehrere feine Aeste zu zerspalten pflegen, Aeste, deren Gesammtvolum keineswegs dasjenige des Stammes erreicht; geht dagegen die Theilung allmäliger vor sich, ist auch das Aufhören der Scheide weniger in die Augen springend. Als solches Ende der einscheidenden Zelle deute ich wenigstens diese Fälle, Fig. 13 B. In späterer Zeit werden die Scheiden markhaltig, doch tritt das Mark ganz allmälig auf, so dass man zuerst an den aufbewahrten Präparaten hin und wieder dem Nerven einen Tropfen anhängen sieht Fig. 10. Später bestehen dann die Stämme aus einigen der gewöhnlichen, doppelt contourirten Nervenfasern, die man wohl beinahe „Nervenprimitivbündel" nennen müsste; ich halte es mindestens für wahrscheinlich, dass auch nach dem Centrum zu ein Nerv noch eine grössere Menge von Zellen versorgen wird.

Das Verhalten der Scheide hat mich jedoch weniger gefesselt, da in der Entwickelung und im Ende der Axencylinder der Schwerpunkt zu liegen scheint. Für das Ende zunächst sind drei Möglichkeiten in's Auge zu fassen, die ich gleich hier voranstelle, weil man eben beim Mikroskopiren nicht mechanisch durch das Auge geleitet wird, sondern Fragen stellen muss, auf die dann das aufmerksame Auge antwortet. Die Fasern könnten an den Parenchymzellen enden, sie könnten zweitens frei in feinste Spitzen oder als Netzwerke enden oder drittens sie könnten in sonstige Endapparate hineingehen.

Es scheinen, was die erste Möglichkeit betrifft, nun in der That Fasern an den Ausläufern der Zellen zu enden, d. h. man sieht sie an dieselben heran oder auf sie herauf treten und kann sie dann nicht weiter verfolgen. Bei genauerem Zusehen findet man freilich, dass mancher Nerv doch noch weiter wie bis zu diesem scheinbaren Ende geht, aber für andere Fälle ist ein solcher Nachweis durchaus nicht zu führen. Die directe Beobach-

hie und da zerreisst und sogar über die Oberfläche emporzieht, Fig. 13 C. Kein Mikroskopiker wird sich dadurch täuschen lassen. Da die Nerven weit zäher und dehnbarer sind wie das Parenchym, bleiben sie gewöhnlich bei Einrissen des Schwanzes intact und überbrücken dieselben so, dass man sie leicht auf längere Strecken isoliren kann.

Digitized by Google

tung vermag also nicht eine solche Nervenendigung zu negiren *). Dagegen ist so viel mit Sicherheit zu sagen, dass bei weitem nicht alle Nerven an diese Parenchymzellen herangehen können.

Es sind nämlich erstens die Nerven dafür zu zahlreich, jede Zelle müsste mehrere Nerven erhalten, wenn (an älteren Larven) alle Nerven so enden sollten, was für diesen Ort auffallend wäre. Wenn zweitens in diesen Zellen die Nervenenden wären, würde doch die Anordnung der Nerven etwas danach gestaltet sein müssen, jedoch der Verlauf der feineren Nerven liess nie die geringste Beziehung zu diesen Körpern bemerken.

Wichtig ist drittens, dass die Nerven sich auch in den Theilen des Schwanzes verzweigen, welche diese Zellen des mittleren Keimblattes noch nicht besitzen, die feinsten Verästelungen entziehen sich hier zuletzt dem Auge, ohne im geringsten nach dem zellenhaltigen Theil zurückzukehren, so dass hier sicher jede Beziehung ausgeschlossen ist.

Es sind viertens die Nerven nie zwischen den Zellen im Inneren der Schwanzflosse anzutreffen, wo ich genauer darauf untersuchte, traf ich sie stets ganz dicht unter der Oberfläche, in dem hellen Saum selbst oder dicht unter ihm Fig. 10, die feinsten Nerven stets am oberflächlichsten. Die Zellen senden zwar auch ihre Ausläufer nach dieser Stelle, aber das Verhalten der Nerven ist doch ein eigenthümliches.

Das letztere Verhalten deutet schon mehr auf eine freie Endigung der Nerven dicht unter der Oberfläche hin. In dieser Beziehung will ich nur zweierlei hervorheben. Ein eigentliches Netzwerk kommt nicht vor. Es kreuzen sich zwar öfter die feinsten Nervenstämme, aber sie verschmelzen nicht dabei, sondern laufen aneinander vorbei, ohne auch nur an der Kreuzungsstelle Knoten zu bilden **). Zweitens verschwinden zwar die Ner-

*) Reizversuche habe ich nicht angestellt, ich verkenne nicht ihr grosses Gewicht, aber für diesmal musste ich darauf verzichten, mit Kühne's guten Methoden die Arbeit zu vervollkommnen.

**) Die Knoten an den grösseren Stämmen entsprechen dem angesammelten Inhalt der umhüllenden Zelle.

Digitized by Google

von dem Auge, aber das Ende selbst kann man nicht mit Sicherheit erkennen.

Es fragt sich also endlich, enden die Nerven in besonderen Endapparaten. Aus dem Gesagten erhellt zur Genüge, dass dergleichen sich in der Gallerte durchaus nicht findet. Dennoch wird der Leser vielleicht nur die Zahl und Lagerungsverhältnisse zu erfahren gebraucht haben, um wie ich zu wissen, dass und wo die Endapparate der Nerven zu suchen sind. In der That die Nerven werden in den Epithelzellen enden; darauf kann man schliessen, weil die feinsten Nerven ganz an der Oberfläche liegen, weil ihre Menge den Epithelzellen etwa entspricht, namentlich aber, weil sie in der vom Epithel secernirten Grundsubstanz liegen, weil sie in dem zellenlosen Saum des Schwanzes sich finden, weil sie von Anfang an nachweisbar sind und nur ein freies Ende zeigen, weil endlich das Nervensystem aus dem Hornblatt hervorgeht.

Diese Gründe genügen mindestens dazu, unsere Untersuchung direct auf das bezügliche Verhalten der Epithelzellen zu lenken. Präparate, von denen das Epithel entfernt ist, eignen sich natürlich sehr wenig, denn zu constatiren, ob eine feinste Nervenfaser abgerissen endigt oder nicht, hält zu schwer.

Es bleiben jedoch beim Abpinseln, namentlich am Rande hin und wieder einige Zellen sitzen, von deren freiem Rande habe ich häufiger feinste Nerven abgehen sehen, die sich mehrfach, aber nicht immer zu grösseren Nerven verfolgen liessen. Die Zellen liessen auch bei weitem nicht alle solche Fäden entdecken und wenn sich auch der Grund darauf schieben liess, dass manche von solchen Zellen schon halb oder ganz abgelöst sein mochten, so waren doch diese Beobachtungen nicht recht beweisend. Besser ist schon das Bild, welches man durch die directe Beobachtung frischer intacter Schwänze bekommt, doch müssen da die Zellen schon ganz klar geworden, weder fett- noch pigmenthaltig sein. Einige Zeit ($\frac{1}{4}$ Stunde) nach Abschneiden des Schwanzes treten gewöhnlich die bei R. temporaria klaren Kerne mit ihren Kernkörpern deutlich hervor, und man sieht dann ein Verhalten wie Fig. 14. Es geht von jedem Kernkörper eine Faser aus, die sich

Digitized by Google

unter der Zelle hin eine Strecke weit verfolgen lässt. An jüngeren Schwänzen gelingt es zuweilen, diese Fäden zu grösseren Nerven hier zu verfolgen, aber es ist darauf nicht viel zu geben; bei älteren Larven findet sich nämlich schon das erwähnte Oberflächennetz der Parenchymzellen, das bei der Verfolgung der Nerven sehr hinderlich wird, und die Anfänge dieses Netzes könnten auch bei jüngeren Larven schon Irrungen erzeugen. Ueberhaupt ist das Bild dieser Fäden ein sehr zartes, und es kann wohl einmal ein Strich vorgetäuscht werden, wo doch nur einige Körnchen in einer Reihe geordnet sind, jedoch kann eine solche Täuschung hier im ganzen ausgeschlossen werden. Es kommen nämlich bei den Epithelien sehr viele Theilungsstadien, namentlich Zellen mit doppelten Kernkörpern, vor und da ergibt die Beobachtung regelmässig, dass auch die Nerven sich verdoppelt haben, dass von jedem Kernkörper ein Faden abgeht, der gegen den des anderen mehr oder weniger stark convergirt und sich mit diesem zu einem Faden vereint, wodurch das Bild einer gabelförmigen Theilung hervorgebracht wird. Dazu kommt noch, dass die Fäden benachbarter Zellen ungefähr in derselben Richtung abzugehen pflegen. Diese Richtung kann ebensowohl peripher wie centralwärts sein, es handelt sich dabei wohl nur um die Lage der Zelle zu dem Nervenstamm, worüber später. Wenn das Präparat nur nicht gedrückt war, habe ich an den meisten Stellen des Schwanzes dies Verhalten der Epithelzellen bei etwa 4wöchigen R. temporariis erkennen können. Sind noch Wimperhaare zugegen, so kann das die Ansicht stören, doch verschwinden dieselben bekanntlich am Frosch früher.

Ich habe nun schon erwähnt, dass abgesehen von dem directen Befund eine Reihe von anderen Erfahrungen eine solche Endigungsweise vermuthen liess. Als einen Grund hob ich hervor, „weil das Nervensystem aus dem Hornblatt hervorgeht.“ Dieser Grund hat ohne Zweifel am meisten Gewicht, aber es kann zweifelhaft erscheinen, ob die Thatsache so ohne weiteres aufgestellt werden durfte. Ich sehe dabei ganz ab von der schon von Remak discutirten Umhüllungshaut, da ich auf etwas derartiges nie traf. Die Sache liegt demnach so. Hirn und Rückenmark

Digitized by Google

werden vom Hornblatt gebildet ebenso die Retina und der Stiel der Augenblase. Gewisse Theile des Epithels der Nase, des Labyrinths, die alle aus Zellen des Hornblattes hervorgingen, sind als Nervenenden nachgewiesen, dasselbe ist wahrscheinlich genug für gewisse Theile des Zungenepithels. Ferner ist nachgewiesen, dass in die Urwirbel Theile des Hornblattes eingehen und bis jetzt hindert nichts anzunehmen, dass die peripheren Ganglien, die Muskeln und Muskelnerven aus diesen Zellen hervorgingen.

Dagegen stehen scheinbar unabhängig vom Hornblatt und also als Ausnahmen da die etwaigen Enden in den Körperchen der Hornhaut, die oberflächlichen Nervenendnetze, die Tast- und Vaterschen Körperchen, so wie die Terminalkörper (die letzteren habe ich jedoch mehrfach vergeblich zu finden versucht).

Hinsichtlich der Nervenenden in den Hornhautkörpern *) könnte ich mich vielleicht darauf berufen, dass man die Entwickelung des Hornhautgewebes selbst noch nicht kennt, jedoch da ich nicht entscheiden konnte, ob Nerven zu den Parenchymzellen des Schwanzes gehen oder nicht, kann ich mich über den Gegenstand weiterer Bemerkungen enthalten. Gegen die Nervenendnetze, die vielfach z. B. von Kölliker in der Haut der Maus, neuerdings in diesem Archiv von Arnold in Conjunctiva und Iris beschrieben sind, muss ich den Einwand erheben, dass diese Nerven schliesslich noch in die Epithelien hineingehen können, da ein solches Verhalten wegen ihrer zu grossen Feinheit und an weniger günstigen Stellen nur allzu leicht übersehen werden konnte. Die eigentlichen Endapparate der Haut angehend, so ist ja ihre Entwickelung noch durchaus nicht aufgeklärt und doch liegt bei der völlig oberflächlichen Lage der Tastkörperchen es zunächst für diese nahe, eine Einstülpung der Epidermis zu vermuthen, selbst für die räthselhaften Vater'schen Körper kann eine solche Möglichkeit nicht zurückgewiesen werden. Es war daher wohl gerechtfertigt in diesem Falle, wo zunächst die Thatsachen in ihrer Allgemeinheit und vom Standpunkt der Entwickelungsgeschichte aus aufgefasst werden mussten, mich auf jenen Satz zu stützen.

*) Kühne, Untersuchungen über das Protoplasma. 1864.

Digitized by Google

Es gibt auch noch andere Verhältnisse, die für die allgemeine Richtigkeit jenes Satzes sprechen. Ich habe bei den höheren Krebsen Nervenenden an den chitinisirten Hörhaaren nachgewiesen, welche schon dadurch Bedeutung haben, dass die Art des Nervenendes wohl nirgends so sicher sich demonstriren lässt, wie hier. Nicht bloss weil man am lebenden Thier sie ohne weiteres für jedes der Beobachtung zugängliche Haar nachweisen kann, sondern auch, weil vermittelst der Häutung dieser Thiere ein eingehender Beweis dafür zu liefern ist, dass die Nerven wirklich so enden, wie man sie aufhören sieht.

Diese Nervenenden nun chitinisiren, d. h. von einem Endganglion aus geht ein rundlicher feiner Strang bis zum Haar selbst fort, der dicht vor der Häutung mit Chitinmasse infiltrirt ist. Bei jeder Häutung wird dieser Strang erneut. So wunderbar diese Erscheinung auch an und für sich ist, es liegt eine Erklärung in dem Verhalten der Nervenenden zu den Epithelzellen, die ja eben hier die chitinbildenden Elemente sind. Bei den Quallen und Echinodermenlarven sind, so weit man sie kennt, Muskeln und Nerven gleich unter dem Epithel zu suchen, nicht in der Gallerte (besonders auffallend ist diese Lage der Nerven bei den Rippenquallen).

Es ist hier noch der Ort der Chromatophoren zu erwähnen. Wir haben diese zum Theil unter Nerveneinfluss stehenden Gebilde doch wohl zum mittleren Keimblatt zu rechnen. Manche langsameren Veränderungen lassen sich wohl durch Aenderungen in den Gefässen, sei es in Hinsicht auf Blutzufuhr, sei es direct durch den mechanischen Effect der Contraction erklären. Das lebhafte Farbenspiel der Cephalopoden erklärt sich durch Musculatur, welche, so viel ich sehe, die Farbstoffhöhle einseitig umgibt. Was andere Fälle anbelangt*), so muss ich leider vorläufig meine Unkunde gestehen.

Wir wollen nunmehr noch einmal zur Entwickelung der Nerven zurückkehren und fragen, ob gar nichts zu finden ist, was über die Entwickelung der nackten Nervenfasern Aufschluss gibt.

Die Bildung der Nerven selbst kam nicht zur Beobachtung,

*) Namentlich die Zahnnerven und ihre Entwickelung.

Digitized by Google

da diese schon in den frühsten Stadien in proportionirter Menge sich nachweisen liessen, dass jedoch die Nerven sich nicht aus verwachsenden Zellen bilden, war sicher genug zu constatiren.

Es liegt nun zunächst nahe, den neueren Forschungen über die Entwickelung der Longitudinalstränge des Rückenmarks entsprechend, anzunehmen, dass die Nerven zu irgend einer Zeit von den Ganglienzellen des Rückenmarks aus in die peripherischen Theile hineinwachsen. Es hat diese Annahme abgesehen davon, dass noch nirgends das wachsende Nervenende selbst gesehen ward, ungemeine Schwierigkeiten für unsere in Rede stehende Lokalität. Die auswachsenden Nerven können schwerlich dicker sein, als die dicksten Nervenstämme, die man in der ersten Zeit der Schwanzbildung wahrnimmt, diese sind aber noch so fein, dass 30 von ihnen noch kaum die Dicke gewöhnlicher Axencylinder erreichen. Solche Nerven sollen nun Strecken von $\frac{1}{10}$ Mm. und darüber in sehr gestrecktem Verlauf ohne Anhaltspunkte durchwachsen und merkwürdiger Weise sich dabei nicht in der Mitte, sondern in dem Epithelsecret ganz dicht an der Oberfläche halten, bis sie sich endlich in noch weit feinere Zweige auflösen. Wenn nun diese nur ein Netzwerk bildeten, wäre die Sache noch einfacher, da aber jeder schliesslich in eine Epithelzelle geht und das, bei den Sinnesorganen wenigstens, in ganz genauer Vertheilung, so müsste man hier Kräfte völlig ungewohnter und räthselhafter Art in's Spiel ziehen.

Wenn man solcher Annahme entgehen könnte, würde gewiss Niemand etwas dagegen haben. Ich möchte mir daher erlauben noch eine andere Art der Nervenbildung, deren Möglichkeit sich herausgestellt hat, zur Erwägung hier vorzulegen. Es könnte sein, dass die Endzelle des Nerven zu keiner Zeit von dem Ursprungsganglion getrennt ist, d. h. dass wie das Schema Fig. 15 erläutert, die ersten Zellen des Rückenmarks sich bei ihrer Theilung nicht vollständig von einander trennen *), sondern durch einen Faden, den Nerven, stets mit einander im Zusammenhang

*) Es ist vielleicht von Interesse, zu wissen, dass bei gewissen in fliessenden Gräben als weisse Fäden massenhaft vorkommenden Saprolegnien die unvollkommene Theilung Norm ist.

Digitized by Google

bleiben. So ganz abenteuerlich, wie es aussehen mag, ist diese Idee nicht! Um das zu zeigen, muss ich mir erlauben sie näher durchzuführen. Wenn wir einmal willkürlich den Beginn der Axenplatte oder der Primitivrinne als Anfang dieses Prozesses setzen, so würden von diesem Zeitpunkt an die Zellentheilungen im Hornblatt, in der Axenplatte sich nicht mehr ganz vollenden, sondern es würde jede Zelle mit der Schwesterzelle im Zusammenhang bleiben.

Wenn jedoch, nehmen wir an, diese Zelle sich von neuem theilt, spaltet sich auch ihr Verbindungsstrang mehr oder weniger vollständig. Diese letztere Annahme der Spaltbarkeit der Nerven könnte Bedenken erregen, aber wenigstens ist sie ganz ebenso unumgänglich, wenn wir ein Auswachsen der Nerven annehmen, denn mit dem Wachsthum des Schwanzes und der Vermehrung der Endapparate würde vernünftiger Weise auch eine Spaltung angenommen werden müssen.

Die getheilten Nerven rücken dann mit der Zeit auseinander, ein Vorgang, der mit den Wachsthumsverhältnissen des ganzen Parenchyms sich genügend erklärt. Wenn nun jede Theilung eine unvollkommene ist, führt das, wie man leicht sieht, mit der Zeit zu einem unendlichen Netzwerk von Fasern. Wenn ich annehme, dass von diesem Netzwerk nur dasjenige zurückbleibt und sich erhält, was für den Körper verwendbar ist und benutzt wird, die nicht thätigen Wege atrophiren, so würde das der natürlichen und gangbaren Anschauung entsprechen und zugleich mit dem übereinstimmen, was wir von der Einrichtung des Nervensystems wissen.

Es ist nichts Neues darin, anzunehmen, dass wenn zwei Ganglienzellen sich theilen, sie unter einander verbunden bleiben, und ich glaube, dass Jeder der die Sache überdacht hat, ganz natürlich zu einer ähnlichen Annahme kam, die Schwierigkeit liegt nur darin, zu zeigen, dass die consequente Durchführung möglich und nothwendig ist.

Es fragt sich nun zunächst, ob der Nervenbefund am Schwanze und dann, ob das was wir überhaupt vom Nervensystem wissen, vereinbar mit solcher Entwickelungsweise sei?

Digitized by Google

In sehr guter Art erklärt sich natürlich der Befund, dass im Schwanz von Anfang an Nerven da sind und dass wir sie in jenem zellenfreien Rande des Schwanzes, wie mehrfach erwähnt, auch finden. Ebenso dass die feinsten Fasern am oberflächlichsten liegen, stimmt mit unserem Bildungsmodus überein; jedoch müssten eigentlich die stärkeren Nervenstämme ganz tief im Inneren des Schwanzes liegen, was doch nicht der Fall ist. Ich denke mir, dass sie theils durch ihre kleineren Aeste, theils durch die unter ihnen liegenden Verästelungen der Parenchymzellen und deren Ausläufer in ihrer Lage ziemlich fest erhalten werden.

Es könnte ferner scheinen, als wenn die Bildung der Nervenplexus sich nicht mit der Hypothese vereinigen liesse, jedoch ergab die nähere Beobachtung, dass, wenn von zwei neben einander verlaufenden Nerven der eine rascher in die Länge wächst wie der andere, derselbe sich zunächst an einer Stelle von seinem Nachbarn im Bogen abhebt, der Bogen wird immer grösser und trifft später unter der Oberfläche sich ausdehnend mit einem benachbarten Nerven zusammen, damit ist denn der Plexus hergestellt. Ob jeder Plexus auf diese Weise entsteht, ist freilich eine andere Frage, dass es möglich ist, wird durch die Beobachtung bejaht.

Ein weiteres Bedenken wird dadurch erregt, dass, wie man Fig. 9 sieht, die Nerven nicht alle radiär laufen, sondern sich auch wohl kreuzen und gar zurückbiegen! Es lässt sich dieser Befund jedoch wohl auf das verschieden rasche Wachsthum und die verschiedenen Theilungsrichtungen der Epithelzellen beziehen, es wachsen z. B. die Epithelien der Axe namentlich an der Schwanzspitze stärker, wie die der Seitenplatten, es haben aber auch Fig. 9 die dicht an der Axe bleibenden Nerven einen stark nach hinten gerichteten Verlauf. Ueberhaupt sind die Richtungsverhältnisse an jungen Thieren einfacher als an älteren; nirgends aber so complicirt, um nicht durch die verschiedenartige Wucherung der Epithelzellen erklärt werden zu können.

Im Ganzen sind wir also wohl berechtigt zu sagen, dass aus der genauen Analyse des speciellen Falles keine erheblichen Einwände gegen die fragliche Art der Nervenentwickelung erwachsen.

Digitized by Google

Wir wollen daher die weiteren, hierher gehörigen Thatsachen in's Auge fassen. Man hat bemerkt, dass die Longitudinalfasern des Rückenmarks später auftreten wie die graue Substanz und zwar als heller, kernloser, längsfaseriger Belag einer beschränkten Stelle der Peripherie des Medullarrohres. Bidder und Kupffer so wie auch Kölliker halten hier ein Auswachsen der Nervenfasern für wahrscheinlich, namentlich weil eine Entwickelung aus Zellen sich nicht constatiren lässt. Wenn meine Ansicht richtig ist, müssten dagegen die Longitudinalfasern ziemlich gleichzeitig mit der Ausbildung der grauen Substanz sich ausbilden, etwa in der Weise wie die Opticusschicht in der Retina sich entwickelt. Das spätere Wachsthum der Stränge lässt sich durch die Massenzunahme und Vermehrung der Rückenmarkszellen ebenso gut in meinem Sinne erklären, als durch immer erneutes Auswachsen neuer Nervenfasern. Was aber das erste Auftreten der Stränge betrifft, so hat man ja die Art und die Zeit desselben noch nicht genau bestimmen können, da noch Niemand das Auswachsen, also das plötzliche Aufhören der Longitudinalstränge an irgend einem Ort, wirklich beobachtet hat. Ich muss hier, gestützt auf eigene Versuche, geltend machen, dass, je früher das Stadium, desto schwieriger es überhaupt wird, feine Schnitte zu bekommen, ich glaube daher, dass aus den bisherigen Beobachtungen noch kein definitiver Schluss auf die Entwickelungsweise gezogen werden kann, was übrigens von den genannten Autoren auch nicht geschehen ist. Das Einzige, was ich nicht verstehe, ist, wie die Zellen am einen Ende der Primitivrinne mit denen des anderen Endes zusammenhängen können.

Um dies zu erklären, müsste man vielleicht auf noch frühere Zeiten zurückgreifen, aber auch das ist wohl nicht nöthig. Kölliker hat es wahrscheinlich gemacht, dass die grösste Länge der entstehenden Rückenmarksrinne dem Kopf angehört und bei der sehr grossen Kürze des ganzen Gebildes fragt es sich daher, ob diesen ursprünglichen Zellen nicht etwa eine grössere Selbständigkeit gewahrt bleibe, so dass sie wirklich nicht alle unmittelbar unter einander, sondern mittelbar durch ihre Nachbarzellen mit einander anastomosiren. Es ist bemerkenswerth, wie einfach sich bei unserer

Digitized by Google

Annahme das Lagerungsverhältniss der motorischen und sensiblen Wurzeln zu einander erklärt. Um die hintere Rückenmarkscommissur zu erklären, musste man bis jetzt annehmen, dass die Nervenfasern nach der anderen Seite und von dort in ihre näheren oder ferneren Endapparate hinüberwachsen. Ich muss die Annahme machen, dass nachdem das Rückenmarksrohr geschlossen ist, von der einen zur anderen Seite eine Zellenverschiebung und Durchwachsung stattfinden muss. Diese Annahme selbst birgt gewiss keine grösseren Schwierigkeiten als die vorige und ist vielleicht schon desshalb zusagender, weil gewisse physiologische Beobachtungen über Kreuzung und Rückkreuzung sich dadurch erklären. Wenn die Embryologen von einem Auswachsen des Nerven in die Extremitäten hinein sprechen, so heisst das doch weiter Nichts als, dass zu einer gewissen Zeit der Nerv als Ausläufer des Marks sichtbar wird. Dieser Befund kann bei der absatzweisen Beobachtung, die wir üben müssen, sich völlig so erklären, dass, nachdem durch die Vermehrung der Endorgane die vorhandenen Nerven genügend vermehrt sind, nachdem sie durch das Längenwachsthum der Extremität selbst lang geworden sind und sich dichter aneinander gelegt haben, sie nunmehr als besonderer Gewebszug klarer hervortreten. Ein eigentliches Auswachsen, ein wirkliches Aufhören des Nerven an irgend einer Stelle seines späteren Verlaufs hat noch Niemand gesehen.

Die Erfahrungen über Nervenregeneration sprechen nun allerdings entschieden genug dafür, dass die Nerven die Fähigkeit haben, auszuwachsen. Wenn sie dann in vorgebildeten Bahnen auf einen gleichfalls des Endapparates ermangelnden anderen Nerven stossen, können sie sich mit ihm organisch verbinden. Aus diesem Verhalten lässt sich jedoch noch kein Beweis für eine physiologische Bildung der Nerven durch Auswachsen ziehen.

Ich bezweifle, dass irgendwo vom Centralorgan oder im Centralorgan Nerven frei auswachsen *), um ihren physiologischen Endapparat zu suchen und sich

*) Schon Baer spricht sich gegen ein Verwachsen ursprünglich getrennter Nerventheile aus. Entwickelungsgeschichte S. 102.

Digitized by Google

mit ihm zu verbinden, denn die Thatsachen gestatten die Annahme, dass alle Nerven durch unvollkommene Trennung der Anfangs- und Endzellen entstanden sind.

Welche Vortheile für die fernere histiologische und physiologische Forschung daraus erwachsen könnten, wenn sich ein solcher Entwickelungsmodus als Gesetz ergäbe, glaube ich nicht weiter entwickeln zu dürfen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1, 2, 3. Larven von Asteracanthion violaceus, alle anderen mit Ausnahme von 13 B u. C von Rana temporaria.

Fig. 1. Die Larve eben aus dem Ei geschlüpft. a Gallerte. b Epithel. c Verdickte Stelle des späteren Afters. Nach einer Skizze ausgeführt, 250mal vergrössert.

Fig. 2. Stadium etwa 2 Tage älter. a Anlage des Darmkanals. e Zellen, die sich von dieser Anlage abschnüren. 250mal vergrössert.

Fig. 3. Stadium etwa 4 Tage älter. e Zellen der Gallerte. f Grube, wo die Mundöffnung entsteht. Die Bedeutung des dunklen Organes kenne ich nicht recht, da es später hier fehlt, kann es nur mit der Bildung des Wassergefässsystemes zusammenhängen oder es muss verschwinden ohne Bedeutung erlangt zu haben. 250mal vergrössert.

Fig. 4. Schwanz einer eben ausgeschlüpften Larve, das Epithel ist entfernt. a Axe. b Parenchymzellen. c Heller zellenfreier Gallertsaum. 75mal vergrössert.

Fig. 5. Querschnitt vom Schwanz einer ähnlichen Larve. Das Epithel a ist abgehoben, c der Gallertsaum, dieselbe Substanz überzieht bei e die Axe a. b Parenchymzellen. 50mal vergrössert.

Fig. 6. Netz der Parenchymzellen von einer Larve ohne äussere Kiemen. 600mal vergrössert.

Fig. 7. Querschnitt des Schwanzes einer älteren Larve. a Epithel. b Muskelquerschnitte. c Gefässe. d Parenchymzellen. e Pigmentzellen, die stets die Axe besonders umhüllen, ein Verhalten, dem ohne Zweifel ein nicht unwichtiger Prozess zu Grunde liegen wird. 600mal vergrössert.

Fig. 8. Oberflächennetz der Parenchymzellen. a Ausläufer der Parenchymzellen selbst, b schwarze Pigmentzellen, c gelbes Pigment. 600mal vergrössert.

Fig. 9. Unteres hinteres Schwanzviertel einer jüngeren Larve ohne äussere Kiemen. Die Parenchymzellen sind an dem einen Theil nicht mitgezeichnet. a Axe, b Rand des Schwanzes, dem bei c noch einige Epithelzellen anhängen.

Digitized by Google

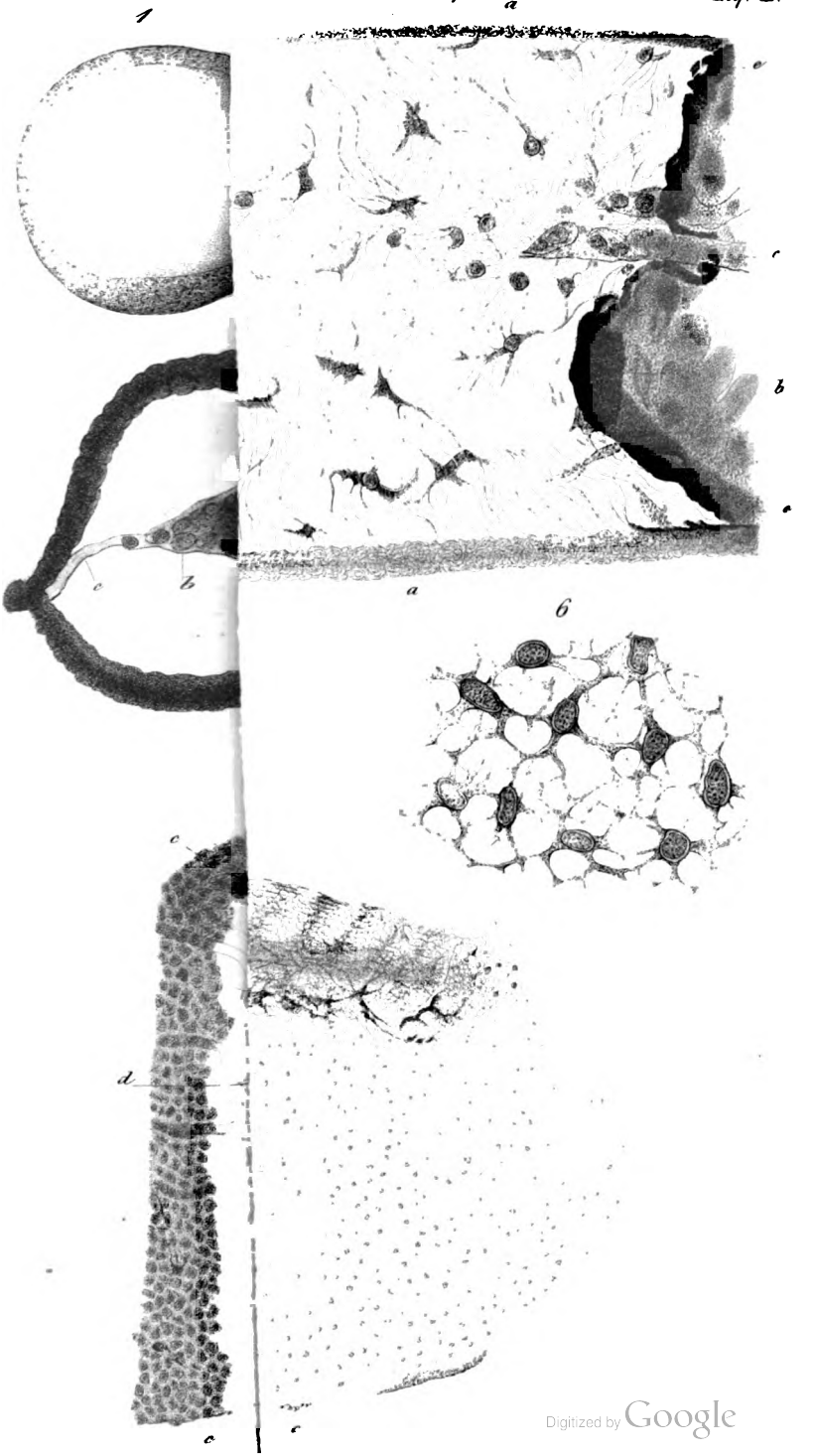
14

12

15

Digitized by Google

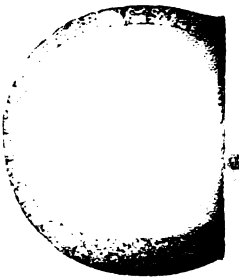
Digitized by Google



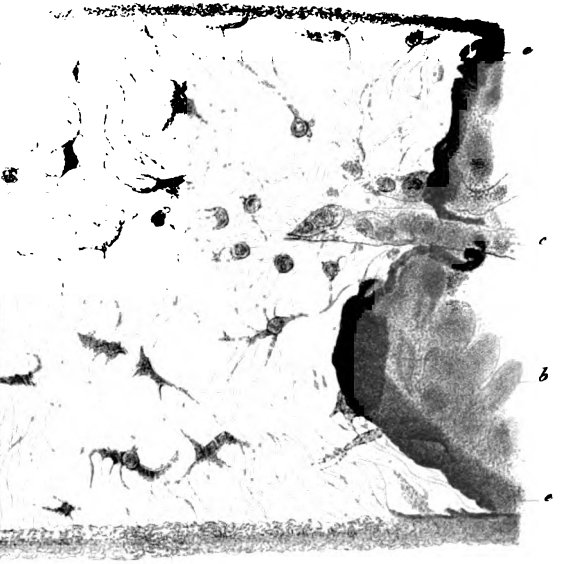
Digitized by Google

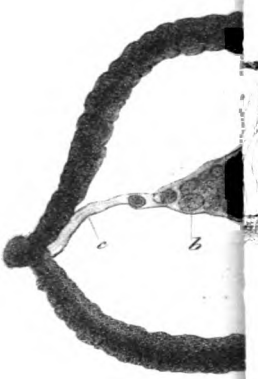
Digitized by Google

1

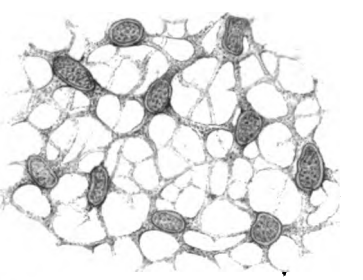


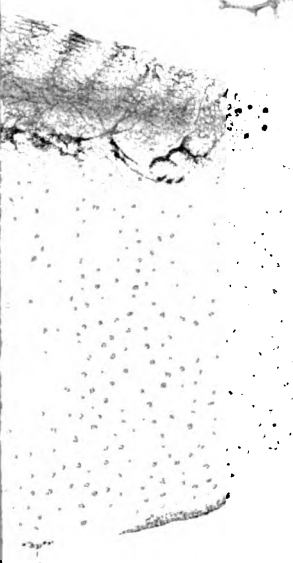
7 a





6





Digitized by Google

Digitized by Google

Bei c' habe ich Epithelzellen auf den Schwanz legen lassen, um das Ganze ein wenig zu formen, dieselben sind leider doppelt so gross geworden, wie es der Vergrösserung 75mal entspricht. Bei d Kern am Nervenstamm.

Fig. 10. Nerven aus einem etwas älteren Schwanz über eine Falte hinlaufend. a Gefässe. b Kerne des Nerven. c Parenchymzellen. d Nervenmark. 600mal vergrössert.

Fig. 11. Nerven aus dem oberen Theil des Schwanzes von der Larve Fig. 4. a Parenchymzellen. b Gallertsaum. c Der Nerv. 600mal vergrössert.

Fig. 12. Eine nicht weit von der Axe entfernte Stelle der Oberfläche des Schwanzes einer etwas älteren Larve wie die von Fig. 9. a Parenchymzellen. b Nerven. 900mal vergrössert.

Fig. 13. A. Nerv mit der ihn einscheidenden Zelle, letztere etwas durch Aq. destill. aufgebläht. a Nerv. b Kern. c Zellwand. e Sehr feine Nervenzweige, die mir von diesem Nerven abzugehen schienen, doch hatten die Nerven durch das Wasser etwas gelitten.

B. Ende der Nervenscheide von Rana esculenta.

C. Ein plötzlich endender Nerv, der durch den Pinsel etwas über die Oberfläche gehoben ist und von dem mehrere Aeste abgerissen zu sein scheinen, da sich von dem Ende zufällig einer bis zu einigen nicht mitabgepinselten Epithelzellen des Randes verfolgen liess, habe ich das Verhalten mitgezeichnet. 800mal vergrössert. Rana esculenta.

Fig. 14. Epithelzellen von Rana temporaria, von deren Kernkörper die äusserst feinen Nervenfäden ausgehen.

Fig. 15. Schema der Nervenentwickelung durch allmälige Theilung. Ich habe dabei im Ganzen an das Rückenmark gedacht, ohne doch streng das Bild des Querschnittes festzuhalten. e Epithelien mit ihren Nerven, deren Verlauf in Folge der Theilung schon bei C sich sehr verwickelt. g Spinalganglien. s Sensible Ganglien. m Motorische Ganglien. In D sind schon die sensiblen Ganglien über die Mittellinie hinüber gerückt. Die Grösse der Complicationen bei einfachstem Theilungsmodus und dabei die bestimmt umgrenzten Möglichkeiten des Faserverlaufes wird man leicht übersehen.

Digitized by Google

IV.

Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule.

Von Dr. W. Parow in Berlin, bisher in Bonn.

(Hierzu Taf. V.)

Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie und zum Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Lehre von den Rückgratsverkrümmungen.

(Erster Theil.)

Manche Leser, die diese Studien als einen Versuch zur wissenschaftlichen Begründung der Lehre von den Rückgratsverkrümmungen bezeichnet finden, mögen vielleicht die Meinung hegen, dass wir durch die vielen literarischen Beiträge, welche die letzte Zeit dazu geliefert hat, doch weiter gekommen sein müssten, als bis zu dem Versuch einer wissenschaftlichen Begründung. Dem gegenüber muss ich nach zehnjähriger Spezialarbeit auf diesem Gebiete das Bekenntniss ablegen, dass ich meinerseits kaum irgend ein Gebiet der medicinischen Disciplin entfernter von wissenschaftlicher Begründung finde, als die Lehre von den Rückgratsverkrümmungen.

Während gegenwärtig wohl Niemand mehr sich der Erkenntniss zu verschliessen wagen darf, dass der menschliche Leib ebenso den physikalischen Gesetzen unterworfen ist, wie jeder andere im Raum existirende Körper, während die weitere Verbreitung dieser Erkenntniss eine wesentliche Grundlage des Fortschritts der medicinischen Wissenschaft in den verschiedensten Richtungen geworden ist, — während man demnach hätte erwarten dürfen, dass eine exacte Würdigung der mechanischen Gesetze bei den Untersuchungen über solche Krankheitszustände zu allernächst würde Einkehr halten, die gerade in Abweichung der mechanischen Ge-

Digitized by Google

staltung des Körpers von seiner typischen Form ihren hauptsächlichen Ausdruck finden, bricht sich jene Erkenntniss hier erst sehr allmälig Bahn. In der Lehre von den Verkrümmungen der Extremitäten wird sie zwar mit den Arbeiten von Bishop, Bonnet, L. Dittel, W. Henke, C. Hueter, Langer, Robert immer mehr und mehr gewürdigt werden müssen, vor der Lehre von den Rückgratsverkrümmungen aber scheint sie scheu zurückzuweichen und ist weit davon entfernt, so weit in sie einzudringen, um zu einer Grundlage derselben gemacht werden zu können, wie es dem heutigen Begriff von wissenschaftlicher Begründung entspricht.

Es ist das eine Anomalie, deren Grund wohl nur in der Souverainität gefunden werden kann, welche man heutigen Tages der Muskelwirkung für die Erzeugung, Erhaltung und Heilung jener Leiden um so lieber eingeräumt hat, als sie die Herrschaft einer rohen Mechanik auf dem bezüglichen therapeutischen Gebiete zu beschränken geeignet war. — Wie gross aber auch der Wirkungsbereich sein möge, den die Muskel-Action hier zu beherrschen im Stande ist, die Grenzpfähle dieses Bereichs sind uns erst dann abzustecken gestattet, wenn die physikalischen Bedingungen, unter welchen allein die Muskel-Action an dem Mechanismus des Knochengerüstes in die Erscheinung zu treten vermag, eruirt sind. Auch darf man nicht vergessen, dass bei der Muskelwirkung selbst neben den vitalen Eigenschaften noch die physikalischen der Schwere und Cohäsion in Rechnung zu ziehen sind. Die Cohäsionskräfte erleiden unter dem Einflusse des Lebensprozesses allerdings einige Veränderungen, wie sie ja auch unter veränderten physikalischen Bedingungen modificirt werden, aber sie bleiben darum nichtsdestoweniger physikalische, und die Modification ihrer Erscheinungsform innerhalb des Organismus darf wohl vorzugsweise den mit den Lebensvorgängen und deren wechselnden Erscheinungsformen gleichzeitig wechselnden physikalischen und chemischen Bedingungen zugeschrieben werden. Ich kann es meinerseits wenigstens nicht über mich gewinnen, irgend welche Vorgänge, welche am lebenden Körper in die Erscheinung treten, schlechthin als vitale gelten zu lassen, so lange noch irgend wel-

Digitized by Google

che physikalische Momente, die möglicherweise dabei concurriren können, nicht eruirt sind.

Mit diesen Grundsätzen finde ich die jetzt sehr verbreiteten Anschauungen in grellem Widerspruch stehen, welche nicht bloss den Akt einer Stellungsveränderung des Körpers, sondern selbst das ruhige Verharren in irgend einer beliebigen Stellung als absolut abhängig von activer Muskelcontraction betrachten. Solche Anschauungen führen dahin, wie es Eulenburg in der That thut, (Behrend's und Hildebrand's Journal für Kinderkrankheiten 1862, Heft 1 u. 2, S. 2 u. 26), jede Beugestellung des Rumpfes, ja selbst die auf der breiten Stützfläche des Gesässes und der Arme ruhende Schreibestellung als physiologisch schlechthin gleichbedeutend mit activer Contraction der an der Concavität der Beugung liegenden Muskeln des Rückgrats aufzufassen. Schon die Thatsache, dass die Muskelthätigkeit nur durch eng begrenzte Zeitabschnitte anzudauern vermag, durch ununterbrochene Andauer aber sehr bald ermüdet, sollte dergleichen Anschauungen genügend widerlegen. Ihre ganze Irrthümlichkeit aber wird deutlich durch ein Experiment, welches ich wiederholt an Leichen anstellte, die nur mit dem Becken fixirt, im Uebrigen aber mit ununterstütztem Rumpf aufrecht standen und bei denen es gelang allein durch verschiedenartige Beschwerung des Atlas oder Verstellungen des Schultergerüstes mit den Armen, die verschiedensten Rumpfstellungen zu erzeugen und zu erhalten, und selbst deutliche Skoliosen herzustellen.

Es ist freilich ungleich bequemer, mit einem Factor allein zu rechnen, als dem mühseligen Wege zu folgen, der zur Bestimmung der einzelnen Antheile führt, die den verschiedenen Factoren, der Muskelthätigkeit, den Schwerewirkungen, der anatomischen Beschaffenheit der einzelnen Theile und den an ihnen zur Geltung kommenden Cohäsionskräften bei der Erzeugung und Erhaltung verschiedener Stellungen des Körpers zufallen. — Aber dieser mühselige Weg muss betreten werden, wenn wir zu wahrhaft wissenschaftlichen Grundlagen für das Gebiet der Rückgratskrümmungen und Verkrümmungen und zu einer wirklich rationellen Therapie für letztere gelangen sollen.

Seit 1836, wo die Gebrüder Wilhelm und Eduard Weber

Digitized by Google

mit ihrem klassischen Werk über die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge auftraten, hatte das Feld damit verwandter Arbeiten fast völlig brach gelegen, bis Hermann Meyer *) 1853 mit seinen vier Beiträgen zur Mechanik des menschlichen Knochengerüstes auftrat, denen sich 1854 eine Arbeit von Horner mit Nachtrag von H. Meyer über die normalen Krümmungen der Wirbelsäule **) anschloss, während erst 1861 H. Meyer ***) als fünften Beitrag zur Mechanik des Knochengerüstes eine Arbeit über die Beckenneigung folgen liess, inzwischen jedoch mit mehreren Journalaufsätzen sowie in seinem Lehrbuch der Anatomie des Menschen mit dem Verfolg der Aufgabe: die Bearbeitung der Anatomie auf die Physiologie zu stützen und das Verständniss der Formen aus der functionellen Bedeutung der einzelnen Theile herzuleiten, viele höchst schätzbare Anhaltspunkte zum Verständniss der Mechanik des menschlichen Knochengerüstes geliefert hat †).

Eine eingehende Berücksichtigung haben diese Arbeiten kaum irgendwo gefunden, ausser dass John Bishop in seinen Untersuchungen über das Wesen und die Behandlung der Deformitäten des menschlichen Körpers die Weber'schen Arbeiten ziemlich ausführlich in Betracht zieht.

Die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete waren indess rücksichtlich der Mechanik der Wirbelsäule auch noch nicht soweit vorgeschritten, um unmittelbar für die Lösung einschlägiger pathologischer Fragen verwerthet werden zu können. Es bedurfte dazu noch weiterer Voruntersuchungen, namentlich solcher, welche sich weniger blos auf die Untersuchung des aus seinem Zu-

*) Müller's Archiv 1853. S. 9, das aufrechte Stehen; S. 365, das aufrechte Gehen; S. 497, die Mechanik des Kniegelenkes; S. 548, die Individualitäten des aufrechten Ganges.

**) Müller's Archiv 1854. S. 478.

***) Archiv v. Reichert und Dubois-Reymond. 1861. S. 137.

†) W. Henke's Anatomie und Mechanik der Gelenke liefert werthvolles Material, das in wesentlichem Connex mit dem Object dieser Studien steht, doch sind die physikalischen Momente, deren Erörterung der Hauptinhalt dieser Studien bildet, in Henke's Handbuch nur beiläufig in Betracht gezogen. In späteren Beiträgen denke ich, mehr Gelegenheit zu finden, auf die Darstellungen Henke's einzugehen.

Digitized by Google

sammenhange gerissenen Rückgrats, als vielmehr auf dasselbe in seinem Zusammenbange mit den übrigen Rumpftheilen beziehen, und nicht blos mit Untersuchungen an Leichen abschliessen, sondern auch solche an Lebenden mit einschliessen.

Ich habe es unternommen, soweit mir Gelegenheit und Material dazu geboten war, in solche Untersuchungen einzutreten, und wird die Mittheilung eines Theiles derselben den Hauptinhalt des experimentellen Theiles dieser Studien bilden, während ich in dem sich anschliessenden theoretischen Theile eine Analyse der physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung der Wirbelsäule mit dem Rumpfe zu geben versuchen werde, dagegen zu einer Betrachtung der seitlichen Drehungen der Wirbelsäule und zur Erörterung der pathologischen Beziehungen dieser Untersuchungen erst in folgenden Beiträgen werde gelangen können.

Da das Knochengerüst der Wirbelsäule mit dem Becken die Grundlage des Aufbaues des Rumpfes bildet, da es in seinem Zusammenhange mit diesem die verschiedenartigsten anatomischen Gebilde in sich vereinigt, da dem entsprechend auch die verschiedenartigsten physikalischen Fragen dabei in Betracht kommen, gehört die Untersuchung der Mechanik der Wirbelsäule zu den schwierigsten Aufgaben auf diesem Gebiete. Die Schwierigkeit der Aufgabe mag die Mängel in der versuchten Lösung Entschuldigung finden lassen. Ich werde für die Mühen, welche ich auf diese Arbeiten verwandt habe, reichliche Entschädigung finden, wenn dadurch in Männern, die mehr Geschick und Gelegenheit dazu haben, das Interesse für die betreffenden Fragen angeregt wird und sie dadurch bestimmt werden sollten, zur weiteren Lösung derselben mitzuwirken. — Wesentlich erleichtert wurden mir die Mühen der Arbeit durch die stets bereite freundliche Hülfe des Hrn. Professor Radicke in Bonn. Voll Interesse für alle Fragen, welche die fortschreitenden Wissenschaften und Künste an die Mathematik und Physik zu stellen haben, wandte er auch den meinigen seine ganze Aufmerksamkeit und Theilnahme zu. Ihm dafür meinen innigsten Dank auszusprechen, ist daher hier meine erste Pflicht.

Obwohl es nach den oben ausgesprochenen Grundsätzen als ein nothwendiges Requisit für die betreffenden Untersuchungen be-

Digitized by Google

zeichnet werden muss, dass kein Theil des Körpers für sich abgesondert betrachtet, sondern jederzeit dabei auf die Verbindung und Abhängigkeit, worin er zu anderen Körpertheilen steht, Rücksicht genommen werde, und ich demnach damit beginnen müsste, den mechanischen Aufbau des Körpers von den Füssen aufwärts zu verfolgen, so darf ich doch in dem experimentellen Theile dieser Studien davon abstehen und in dieser Beziehung auf die Arbeiten der Gebrüder Weber und H. Meyer's verweisen. Wir kommen indess bei der versuchten Analyse der physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung des Körpers darauf zurück. — Hier beginne ich direct mit der Betrachtung der Wirbelsäule und der an ihr wahrgenommenen Krümmungen, selbstverständlich zunächst in ihrer normalen Gestalt, denn dass wir nicht hoffen dürfen, Klarheit über die pathologischen Haltungs- und Krümmungsverhältnisse der Wirbelsäule zu gewinnen, so lange noch diese Verhältnisse unter den normalen Bedingungen nicht völlig aufgeklärt sind, ist wohl einleuchtend genug.

Experimenteller Theil.

Die Wirbelsäule wurde bis jetzt ziemlich allgemein mit den Gebrüdern Weber als eine elastische Säule betrachtet, welche durch Muskeln nach verschiedenen Seiten gebogen und gedreht werden kann, die aber stets, so wie die Kraft nachlässt, von selbst durch die Elasticität ihrer Knorpel zu ihrer natürlichen Lage zurückkehrt. Um uns eine richtige Anschauung von der Gestalt der Wirbelsäule im Ganzen sowie von der Lage der einzelnen Wirbel zu einander und von dem Winkel, unter welchem sich die Wirbelsäule an das Becken anschliesst, zu verschaffen, brachten die Gebrüder Weber die sinnreiche Idee zur Ausführung, dass sie den Rumpf eines Leichnams, an welchem sie die Eingeweide und Muskeln nur so weit, als es nothwendig war, entfernt hatten, ohne die Bänder des Rückgrats und des Thorax zu verletzen, in Gyps eingossen, dann den Gypsblock sammt der Wirbelsäule in der senkrechten Mittelebene von vorn nach hinten durchsägten, die Schnittfläche der so halbirten Wirbelsäule stereotypiren und diese

Digitized by Google

Stereotype abdrucken liessen *). Das ist in der That eine so naturgetreue Abbildung von der Lage und Form der Wirbelsäule, die die Gebrüder Weber an der auf dem Secirtisch liegenden Leiche fanden, als es nur immer möglich. Ob aber dies die natürliche Gestalt der Wirbelsäule genannt werden darf und ob, wenn dies der Fall, sie nur durch active Muskelwirkung verändert werden könne, im Uebrigen aber constant sei, das ist eine andere Frage. Der Ausdruck „die natürliche Gestalt" schliesst einen sehr unbestimmten Begriff ein. Sie ist ein Produkt aus der anatomischen Form der einzelnen Glieder der Wirbelsäule, der Cohäsion und Elasticität der diese Glieder unter einander und mit der Gesammtheit der Körpermasse verbindenden Weichtheile und der Richtung der Schwere, wozu im Leben noch die Muskelthätigkeit kommt. Dieses letztere Moment hatten die Gebrüder Weber dadurch eliminirt, dass sie am todten Körper experimentirten. Die Darstellung der Gestalt der Wirbelsäule am todten Körper bietet aber überdiess keinen congruenten Vergleich mit der am lebenden dar, da auch noch die Elasticitätsverhältnisse der Muskeln mit in Rechnung zu ziehen sind, die im todten und lebenden Zustande sich sehr verschieden äussern **). Es ist nicht zu zweifeln, dass die Gebrüder Weber, obgleich sie es nicht ausdrücklich angeben, die von ihnen wiedergegebene Gestalt der Wirbelsäule in der horizontalen Lage erhielten, weil, wie wir später sehen werden, mit jeder anderen Stellung durch die geänderte Richtung der Schwere eine andere Form hätte bedingt werden müssen. Die so gewonnene Gestalt der Wirbelsäule auf horizontaler Unterlage erscheint freilich als die von der Schwere unabhängigste, doch kann letztere keineswegs dabei ganz beseitigt gedacht werden. Wäre es möglich, die Einwirkung der Schwere ebenso wie die der Muskelthätigkeit auf die Gestalt der Wirbelsäule ganz zu beseitigen, so könnte man eher von einer natürlichen Gestalt derselben sprechen.

*) Auf der dieser Abhandlung beigegebenen Taf. I. Fig. 1 ist ein Abriss der von der vorderen Fläche der Wirbelkörper gebildeten Curven des Weber'schen Abdrucks gegeben.

**) Vgl. Ed. Weber in Wagner's Wörterbuch der Physiologie. Bd. III. Abth. II. S. 104 ff.

Digitized by Google

Das ist nun aber allerdings unmöglich, und man würde sich von dieser Einwirkung nur loszulösen versuchen können, wenn man die Form, welche die Wirbelsäule unter sehr verschiedenen Schwererichtungen annimmt, mit einander vergliche. Bevor man aber solche Vergleichung anstellen könnte, die grosse Schwierigkeiten mit sich führen würde, müsste man eine einzelne, leicht bestimmbare Hauptstellung gründlich untersuchen. Sofern die präsumirte Weber'sche Stellung auf horizontaler Unterlage die von der Schwere unabhängigste ist, würde sie sich auch zur Vergleichung sehr gut eignen, allein die für die Praxis wichtigste ist offenbar die aufrechte, und deshalb soll diese bei unseren Untersuchungen vorzugsweise Berücksichtigung finden. Auf diese beziehen sich denn auch vorzugsweise die von Meyer und Horner angestellten Untersuchungen. Sie experimentirten dabei aber an Lebenden nur beiläufig, da sie von der Ansicht ausgingen, dass die Untersuchung der Krümmungsverhältnisse im Leben zu bedeutende Schwierigkeiten biete, und die hier allein zugänglichen Spitzen der Dornfortsätze zur genauen Bestimmung der Stellung der Wirbelkörper untauglich seien. Ihre Experimente beziehen sich deshalb vorzugsweise nur auf Leichen, und um die Grösse des Einflusses der verschiedenen Momente auf die Krümmungsverhältnisse kennen zu lernen, präparirten sie mehrere Wirbelsäulen verschieden, erhielten theils die Muskulatur derselben unversehrt, theils liessen sie nur die Bänder übrig, theilten dann die Wirbelsäule durch einen Längsschnitt in deren Profilebene, legten die getheilte Wirbelsäule auf ein Brett, fixirten das Kreuzbein und bestimmten dann die Maxima und Minima der Vor- und Rückbeugung der einzelnen Abschnitte, so wie deren mittlere Stellung. Den dabei eliminirten Einfluss der Schwere suchten sie theilweise durch einen auf einen bestimmten Punkt ausgeübten Druck zu ersetzen. — Um nun aus dem Resultat dieser Experimente, die man in der citirten Abhandlung selbst näher verfolgen muss, eine mittlere Normalstellung der Wirbelsäule zu construiren, brachten sie das Gesetz zur Anwendung, das H. Meyer für diejenige Grundstellung des Körpers aufgestellt hat, „bei welcher dieser wesentlich nur durch Bedingungen aufrecht erhalten wird, die in dem Knochengerüst und dessen Bandapparat liegen,

Digitized by Google

und wobei nur das geringste Maass von Muskelthätigkeit mitzuwirken hat," demzufolge die Schwerlinie des Rumpfs, welche aus dem ungefähr in der Mitte der Brust gegenüber dem 9. Brustwirbel gelegenen Schwerpunkte des Rumpfes herabfällt, nicht durch, sondern hinter die Drehungsachse des Hüftgelenks, und zwar durch den Einknickungspunkt in der Mitte des 3. Kreuzbeinwirbels geht. Die hiernach von Hörner und Meyer construirte mittlere Normalstellung der Wirbelsäule mit ihren Kurven, wie sie die horizontale Projection des Profils (Profilprojection) der vorderen Fläche der Wirbelkörper gibt, habe ich Taf. V, Fig. 2 nachgezeichnet.

Diese Untersuchungen von H. Meyer und Horner verdienen grosse Anerkennung, und sind besonders darum werthvoll, weil mit ihnen zuerst der Versuch gemacht wurde, die Wirbelsäulencurven auf eine bestimmte Stellung zurückzuführen, und dabei verschiedene Factoren Berücksichtigung fanden, die von den Gebrüdern Weber ganz vernachlässigt worden waren. Fraglich aber blieb es, ob die gewählte Grundstellung, welche wesentlich nur aus Bedingungen des Zusammenhanges des Knochengerüstes construirt war, als eine dem Verhalten des lebenden Organismus entsprechende betrachtet werden dürfe, und es erschien als ein Mangel dieser Versuche, dass dabei die Natur der Elasticitätsverhältnisse der Wirbelsäuleverbindungen an der durch Theilung verstümmelten Wirbelsäule nur unvollständig zum Ausdruck kommen konnte und dass dabei eine genauere Bestimmung der Abhängigkeit der einzelnen Abschnitte der Wirbelsäulecurven von einander, so wie die Bestimmung des Einflusses des Zusammenhangs der Wirbelsäule mit der Gesammtheit der Körpermasse, in specie aber mit dem Brustkorbe der sich als ein sehr wesentlicher im Verlauf dieser Untersuchungen herausstellen wird, unterblieben war.

Mir erschien es vor allen Dingen wichtig, den Schwierigkeiten zu begegnen, welche der Untersuchung der Krümmungsverhältnisse an Lebenden entgegenstehen. Denn solche Untersuchungen waren unbedingt nothwendig, weil es zu misslich ist, die am todten Körper gefundenen Verhältnisse auf den lebenden zu übertragen, da offenbar, wie bereits bemerkt, die Cohäsionsverhältnisse im Leben andere wie die im Tode sind. Ich glaubte mich desshalb auch

Digitized by Google

nicht dadurch stören lassen zu dürfen, dass die Mitwirkung von Muskelaction am lebenden Körper unvermeidlich schien, einmal, weil deren Einfluss jedenfalls nur ein Minimum sein kann, wenn man die ungezwungene aufrechte Stellung, bei der die Muskelanspannung am wenigsten gefühlt wird, als Grundstellung wählt, und zweitens, weil man durch Vergleichung verschiedener Stellungen an Lebenden, und Vergleichung der Versuche an Lebenden und Todten, erst ein Urtheil über das Verhältniss des Einflusses der Muskelaction zu dem der physikalischen Kräfte gewinnen kann.

Die Schwierigkeiten, die für die Untersuchung an Lebenden daraus erwachsen, dass sich aus den Messungen an der Spitze der Dornfortsätze die Lage der Wirbelkörper nicht genau bestimmen lässt, da erstere bei Bewegungen grössere Excursionen machen als letztere, konnte ich, wenigstens für normale Verhältnisse und für solche Stellungen, wie die erwähnte, bei welcher die einzelnen Wirbel sich nicht erheblich von ihrer gewöhnlichen Lage entfernen, und in welcher wir daher das Verhältniss der gegenseitigen Lage der Spitze der Dornfortsätze zu der vorderen Fläche der Wirbelkörper an Leichen zu messen im Stande sind, nicht so hoch anschlagen, um mich dadurch von solchen Untersuchungen abhalten zu lassen. Es musste vor allen Dingen darauf ankommen, an einer hinreichenden Anzahl von Wirbelsäulen Messungen des Abstandes der Spitze der Dornfortsätze von der vorderen Fläche der Wirbelkörper vorzunehmen, um daraus Mittelwerthe zu gewinnen, andererseits aber einen für die Untersuchung an Lebenden genügend brauchbaren Messapparat zu besitzen, mit dem man sicher und häufig genug die bezüglichen Untersuchungen anstellen konnte, um daraus wiederum von individuellen Schwankungen unabhängige durchschnittliche Verhältnisse zu entnehmen.

Bei den Messungen der Entfernung der Spitze, d. h. des am weitesten nach hinten vorspringenden Punktes der Dornfortsätze von der Mitte der vorderen Fläche der Wirbelkörper, wie ich sie unternommen, muss man wegen der, namentlich vom 5. Brustwirbel an nach unten stark absteigenden Dornfortsätze, nicht bloss die Entfernung der Spitze derselben von der vorderen Fläche des Körpers des zugehörigen Wirbels, sondern zugleich die von der

Digitized by Google

des nächst unteren Wirbels bestimmen, und man wird, um durch weitere Messungen noch grössere Genauigkeit zu gewinnen, wohl besser thun, stets nur die Entfernung der Spitze eines Dornfortsatzes von dem senkrecht ihm gegenüber liegenden Punkte der vorderen Fläche der Wirbelsäule zu bestimmen.

Ich nahm die bezüglichen Messungen zunächst an dem Weber'schen Abdruck vor und habe sie dann an fünf verschiedenen Wirbelsäulen frischer Leichen fortgesetzt. Bei der folgenden Zusammenstellung der gefundenen Werthe eliminire ich aber die an der Leiche eines alten Mannes gewonnenen, da aus diesen abweichende Verhältnisse resultirten, welche an den Wirbelsäulen jüngerer Individuen nicht vorkommen. Da sich andererseits unter den zu diesen Messungen benutzten Wirbelsäulen nur eine weibliche befand, und ich an dieser gegen die männlichen Differenzen wahrnahm, die sich nicht bloss auf einen durchgängig geringeren Abstand der Dornfortsatzspitze von der vorderen Fläche des Wirbelkörpers bezogen, so nahm ich noch nachträglich Messungen einzelner Wirbel an drei weiblichen Skeletten vor. Obgleich die hiervon gewonnenen Werthe sich streng genommen nicht mit den an der Wirbelsäule einer frischen Leiche gewonnenen vergleichen lassen, so musste ich mich doch vorläufig damit begnügen, da mir gerade keine frischen weiblichen Leichen zu Gebote standen und man kann wenigstens daraus entnehmen, dass die, mir zunächst gegenüber den männlichen Wirbelsäulen auffällige, geringere Zunahme des betreffenden Abstandes gegen die unteren Brust- und die Lendenwirbel hin bei der weiblichen Wirbelsäule ziemlich constant zu sein scheint. Ich habe desshalb die an männlichen und weiblichen Wirbelsäulen vorgenommenen Messungen getrennt zusammengestellt. In beiden Tabellen enthält die erste Columne in erster Reihe die Bezeichnung des Wirbels, dessen Dornfortsatzspitze zur Bestimmung der Entfernung von der Mitte der vorderen Fläche des Körpers des in zweiter Reihe bezeichneten Wirbels benutzt ist. H bezeichnet Halswirbel, B Brustwirbel, L Lendenwirbel, K Kreuzbeinwirbel, Pr Promontorium, die diesen Buchstaben beigefügte Zahl den betreffenden Wirbel; und zwar setzen wir die Zahl voran, wenn sie die Spitze des Dornfortsatzes, und hinten-

Digitized by Google

an, wenn sie die vordere Fläche des Wirbelkörpers bezeichnet, so dass also 7H die Spitze des Process. spinos. des 7. Halswirbels, H7 die Mitte der vorderen Fläche des 7. Halswirbelkörpers bezeichnet. Die Wirbelsäulen, woran die Messungen vorgenommen worden, folgen nach der zunehmenden Grösse des Abstandes der Mitte der vorderen Fläche des 7. Halswirbels vom Promontorium, und bezeichnet in der Tab. A: I die Wirbelsäule eines Mannes von etwa 28 Jahren, bei dem jener Abstand 419 Mm., II diejenige des Weber'schen Abdrucks, bei dem derselbe 450 Mm., III die eines Mannes von etwa 20 Jahren, bei dem er 487 Mm. betrug. In Tab. B sind die Wirbelsäulen auch nach der approximativ geschätzten Grösse geordnet, doch konnte ein genauerer Vergleich der Grösse zwischen frischer Wirbelsäule und Skelet natürlich nicht stattfinden. I bezeichnet die Wirbelsäule eines ungewöhnlich grossen weiblichen Skelets, II die des Skelets einer Frau von 27 Jahren mittlerer Grösse, III die frische Wirbelsäule einer weiblichen Leiche von 45 Jahren mittlerer Grösse, bei 471 Mm. vertikalem Abstande zwischen H7 und Pr, IV die Wirbelsäule eines kleinen weiblichen Skelets. Die folgenden Columnen enthalten in beiden Tabellen nach einander die Maxima, die Minima, die Differenzen der Maxima und Minima und die Mittel der gemessenen Werthe.

A. Männliche Wirbelsäulen. Entfernung der Spitze der Dornfortsätze von der Mitte der vorderen Fläche der Wirbelkörper.

Proc. spin.-corp.	I	II	III	Maxim.	Minim.	Differ.	Mittel
7 H — H 6	—	65	65	65	65	0	65
7 H — H 7	65	56	68	68	56	12	63
1 B — B 1	66	62	61	66	61	5	63
2 B — B 2	68	65	61	68	61	7	65
3 B — B 3	66	64	61	66	61	5	64
4 B — B 4	70	65	65	70	65	5	67
5 B — B 5	69	65	68	69	65	4	67
5 B — B 6	63	61	65	65	61	4	63
6 B — B 6	63	69	68	69	63	6	67
6 B — B 7	62	63	65	65	62	3	63
7 B — B 7	68	69	70	70	68	2	69
7 B — B 8	67	65	70	70	65	5	67
8 B — B 8	67	72	72	72	67	5	70

Digitized by Google

Proc. spin.-corp.	I	II	III	Maxim.	Minim.	Differ.	Mittel
8 B — B 9	63	69	70	70	63	7	67
9 B — B 9	68	63	70	70	63	7	67
9 B — B 10	65	63	70	70	63	7	66
10 B — B 10	72	71	72	72	71	1	72
10 B — B 11	65	71	70	70	65	5	69
11 B — B 11	71	71	72	72	71	1	71
11 B — B 12	70	72	72	72	70	2	72
12 B — B 12	70	69	72	72	69	3	70
12 B — L 1	75	74	74	75	74	1	74
1 L — L 1	75	76	76	76	75	1	76
2 L — L 2	79	78	81	81	78	3	79
3 L — L 3	82	81	83	83	81	2	82
4 L — L 4	82	83	83	83	82	1	83
5 L — L 5	70	74	76	76	70	6	73
5 L — Pr	68	66	68	68	66	2	67
1 K — Pr	47		74	74	47	27	60
3 K — K 3	24	22	22	24	22	2	22

B. Weibliche Wirbelsäulen. Entfernung der Spitze des Dornfortsatzes von der Mitte der vorderen Fläche der Wirbelkörper.

Proc. spin.-corp.	I	II	III	IV	Maxim.	Minim.	Differ.	Mittel
7 H — H 7	61	48	61	46	61	46	15	54
1 B — B 1	68	65	61	52	68	52	16	62
9 B — B 10	68		72	59	72	59	13	65
10 B — B 10	70	65	69	61	70	61	9	66
12 B — B 12	61	65	71	57	71	57	14	65
1 L — L 1	65	68	70	59	70	59	11	65
2 L — L 2	72	70	72	65	72	65	7	70
3 L — L 3	72	74	72	68	74	68	6	71
4 L — L 4	72	72	74	70	74	70	4	72
5 L — L 5	65	65	72	65	72	65	7	67
5 L — Pr	59	47	61	61	61	47	14	59
3 K — K 3	20		23	22	23	20	3	22

Aus diesen Messungen ersehen wir, dass die Differenz der einzelnen Messungen bei den frischen männlichen Wirbelsäulen nur am 7. Halswirbel 1 Cm., im Uebrigen aber nur an 6 Stellen 5 Mm. übersteigt. Mag immerhin die Fehlergrenze sich um 1 Cm. herumbewegen, es wird dadurch, wie wir sehen werden, das Gesammtresultat, worauf es hier ankommt, wenig oder gar nicht alterirt.

In Tab. B sind die Differenzen grösser. Wie schon erwähnt,

Digitized by Google

lassen sich die dort eingetragenen weiblichen Wirbelsäulen streng genommen nicht mit einander vergleichen. Ueberhaupt wird man bei bedeutenderen Grössendifferenzen, Altersverschiedenheiten und verschiedenen Ausbildungsgraden des Knochengerüstes erhebliche Differenzen vorauszusetzen haben, und ich stellte, um gerade hierfür einigen Anhalt zu gewinnen, in Tab. B ein ungewöhnlich grosses einem kleinen weiblichen Skelet gegenüber. Es geht aber aus dieser Gegenüberstellung hervor, dass die Differenzen eher kleiner wie grösser sind als man bei solcher Grössendifferenz hätte erwarten sollen. Es sollten aber die Messungen an den weiblichen Wirbelsäulen vorzüglich nur darüber Aufklärung geben, ob die, an der frischen weiblichen Wirbelsäule Tab. B III im Vergleich mit den männlichen Wirbelsäulen gefundene, durchschnittliche geringere Zunahme des gemessenen Abstandes an den unteren Brustwirbeln und namenlich an den drei mittleren Lendenwirbeln, an weiblichen Wirbelsäulen constant sei, und dies geht doch aus der Zusammenstellung bestimmt genug hervor. Fast sollte man meinen, dass der horizontale Profildurchmesser an den drei mittleren Lendenwirbeln bei erwachsenen weiblichen Individuen selbst bei sehr verschiedener Grösse derselben immer nahezu 70 Mm., bei erwachsenen männlichen Individuen immer nahezu 80 Mm. betragen müsse, so constant sind hier die Zahlen. Im Allgemeinen wird es nach den mitgetheilten Messungen genügen, wenn man, bei der Uebertragung der bei Lebenden an den Dornfortsätzen gemessenen Stellung der Wirbelsäule auf die vordere Fläche derselben, am ersten Brustwirbel, der einen constanteren Profildurchmesser, als der 7. Halswirbel besitzt, bei männlichen erwachsenen Individuen mit 60—65 Mm., bei weiblichen mit 60, bei kleineren und zarter gebauten mit 50—55 Mm. horizontalem Profilabstande von dem Dornfortsatzpunkte beginnt, diesen Abstand dann an den mittleren Brustwirbeln wenig, etwas stärker aber an den unteren und namentlich am 10. Brustwirbel, insgesammt bis zu diesem Wirbel, und zwar bei männlichen Individuen um 10 Mm., bei weiblichen um 4—8 Mm. und von hier bis zum 3. und 4. Lendenwirbeln bei männlichen Individuen wieder um 10 Mm., bei weiblichen um 4—5 Mm. zunehmen und dann wieder nach dem Promontorium zu um 10—15

Digitized by Google

Mm. abnehmen lässt. Die Wirbelsäule bildet eine von oben nach unten ziemlich gleichmässig an Dicke zunehmende Säule, die unter normalen Verhältnissen vorn eine Linie von stetiger Krümmung bildet. Die an nahe über einander liegenden Wirbeln auffallenden Differenzen rühren, wenn sie inconstant sind, meist nur von kleinen Ungleichheiten in der Entwickelung der Fortsätze her. Man muss desshalb bei der Benutzung der Messungen der einzelnen Punkte für die Zeichnung der vorderen Fläche der Wirbelsäule darauf sehen, dass man eine gleichmässige Kurve erhält. Dadurch erhält man allerdings nur approximative Bestimmungen, aber als solche können und sollen dieselben auch bis jetzt nur gelten.

Will man eine genauere Form der vorderen Krümmung haben und die Punkte an derselben bestimmen, die den durch Messung bestimmten äusseren Punkten entsprechen, so empfiehlt es sich, wenn man zu je drei bestimmten äusseren Punkten, die in derselben Krümmung liegen, das Centrum desjenigen Kreises sucht, der durch diese 3 Punkte geht, und die correspondirenden Punkte der vorderen Fläche der Wirbelsäule auf den Radien dieses Kreises abträgt, während man die Punkte auf diesen Radien in denjenigen Distanzen vor den gemessenen hinteren Punkten annimmt, welche sich durch die entsprechende Construction auf dem Weber'schen Abdruck ergeben, in dem die Distanzen sehr nahe den Mitteln entsprechen, die sich aus meinen Messungen an verschiedenen männlichen Wirbelsäulen ergaben. Die Aufsuchung des Kreiscentrums ist indess nur nothwendig für die Brustwirbelcurve, da von dort ab bis zum 5. Lendenwirbel die Dornfortsätze in Weber's Abdruck nahezu in einer geraden Linie liegen, und man daher die Richtungslinie senkrecht gegen die Verbindungslinie nehmen darf, ohne doch kaum 1 Millimeter von der Wirklichkeit abzuweichen. Ich gebe daher nachstehend die betreffenden Distanzen aus Weber's Abdruck für die meisthin von mir zur Messung benutzten Wirbel, wobei ich die Zahl oben ansetze, wenn der Radius durch das obere Drittel der vorderen Wirbelkörperseite, unten, wenn er durch das untere Drittel, in die Mitte, wenn er durch das mittlere Drittel geht, und die Zahlen übereinander stelle, wenn der Radius den Zwischenwirbelknorpel durchsetzt.

Digitized by Google

In den Radien des Kreisbogens 1 B 5 B 8 B
liegt 1 B gegenüber B^2 mit einer Distanz von 60 Mm.
- 5 B - B^6 - - - - 62 -
- 8 B - B9 - - - - 70 -

In einer Senkrechten auf die Verbindungslinie
von 8B mit 1L liegt 1L gegenüber L^1_2 mit einer Distanz v. 76 Mm.
- 1L - 3L - 3L - L^3 - - - - 81 -
- 3L - 5L - 5L - L_5 - - - - 73 -

Die Lage des Promontoriums genau zu bestimmen, scheint kaum möglich *); nach den gemessenen Abständen von dem Proc. spin. spur. des Kreuzbeins darf sie schon darum am wenigsten bestimmt werden, weil dieser einen sehr variablen Entwickelungsgrad zeigt. Um nun dennoch die Lage des Promontoriums, oder vielmehr die des Mittelpunktes der oberen Endfläche des Kreuzbeins, auf welchen die Gebrüder Weber ihre Vertikale fällen, in der vertikalen Profilebene so genau als möglich zu bestimmen, halte ich, nachdem ich verschiedene Methoden versucht habe, indess eine nach der anderen als mehr oder weniger unangemessen zu verwerfen genöthigt war, für die empfehlenswertheste noch die, dass man in Weber's Abdruck das Centrum des von 3 L 5 L und 3 B gebildeten Kreisabschnitts bestimmt und die Distanzen der correspondirenden vorderen Punkte auf den Radien abträgt. Dieselben betragen

von 3L gegenüber L^3 . . . . . 82 Mm.
von 5L gegenüber genau d. Mittelp. d. oberen Kreuzbeinfläche 55 Mm.
von 3K gegenüber K3 . . . . . 22 Mm.

Ich habe indess in den dieser Abhandlung beigegebenen Zeichnungen den Versuch einer genaueren Bestimmung der Lage des Promontoriums, resp. des Mittelpunktes der oberen Fläche des Kreuzbeins unterlassen, da ich mich überzeugt habe, dass dieselbe nicht die Wichtigkeit hat, die man ihr früher beilegen mochte.

Um nun an Lebenden Messungen der Lage der Wirbel vorzunehmen, fehlte vor allem ein brauchbares Messinstrument. Mit der gütigen Unterstützung des Hrn. Professor Radicke gelang es

*) Vgl. über dessen inconstante Lage H. Meyer in Müller's Archiv 1853. S. 538.

Digitized by Google

mir, ein solches construiren zu lassen, mit welchen sich die Lage jedes Punktes unmittelbar bestimmen lässt durch rechtwinklige Coordinaten, d. h. durch die senkrechten Abstände von drei aufeinander senkrechten Ebenen. Von diesen Ebenen ist die eine horizontal genommen, die beiden anderen vertikal und zwar die eine von rechts nach links, die andere von hinten nach vorn gehend.

Das Instrument nun, das wir „Coordinatenmesser" nennen wollen *), besteht im Wesentlichen aus einer vertikal zu stellenden vierkantigen hölzernen Säule 1, welche auf einem mit drei Stellschrauben versehenen Brett 2 befestigt ist. Durch diese Stellschrauben wird mittelst eines Senkels die Säule vor dem Versuch vertikal gestellt. An der Säule ist eine in Centimeter getheilte Skala angebracht, deren Nullpunkt beliebig, aber an dem unteren Theile befindlich ist, und bis 180 Cm. hinaufgeht. Durch diesen Nullpunkt werden die drei Coordinaten-Ebenen gehend gedacht. Ferner sind auf der Säule eine Anzahl Schieber A, A, A auf- und abbeweglich angebracht, die durch Federn leicht verschiebbar und doch fest anschliessend gemacht sind. An der unteren Seite dieser Schieber befindet sich ein kleiner in Millimeter getheilter Fortsatz a, welcher als Nonius dienend die Höhe über der durch den Nullpunkt gehenden horizontalen Coordinaten-Ebene ablesen lässt. Durch einen Fortsatz des Schiebers A geht ein vierkantiger Querstab B, welcher sich in horizontaler Richtung von rechts nach links in derselben Weise hin- und herschieben lässt, wie der Schieber auf der Vertikalsäule. Auch der Querstab trägt eine Skala die in Centimeter getheilt ist und deren Nullpunkt sich in der Nähe des einen Endes befindet. Da wo der Nullpunkt ist, geht durch diesen Querstab ein zweites, gleichfalls horizontales vierkantiges Stäbchen C, senkrecht gegen B gerichtet, also von hinten nach vorn gehend. Dasselbe ist ebenso verschiebbar durch B, wie B durch A und trägt eine Skala, deren Nullpunkt vorn am äussersten etwas abgerundeten Ende liegt. Wird nun durch Stellung des Schiebers A und der beiden von ihm getragenen Stäbe B und C das abgerundete Ende in Berührung mit einem Körper-

*) Hierzu die Abbildung Taf. V. Fig. 9.

Digitized by Google

theil gebracht, dessen Lage gegen andere Körpertheile bestimmt werden soll, so gibt eine Ablesung der Skale des Stäbchens C, da wo es in den grösseren Stab B tritt, mit Hülfe eines dort angebrachten in Millimeter getheilten Nonius c den senkrechten Abstand von derjenigen Vertikalebene, die von rechts nach links durch die Achse der Vertikalsäule geht (Profil-Abstand). Die Ablesung an dem grösseren Stab B, da wo er in den Schieber A tritt, gleichfalls mit Hülfe eines Nonius b bezeichnet den senkrechten Abstand von der zweiten Vertikalebene, die von vorn nach hinten durch die Achse der Säule geht (Lateral-Abstand). Die Ablesung an der Säule selbst mit Hülfe des Nonius a, der von dem Schieber A getragen wird, gibt dann wie schon oben bemerkt die dritte Coordinate (den Vertikal-Abstand). Will man die Höhe des zu bestimmenden Punktes über der Ebene des Fussbodens, auf welchem das Messungsobject steht, bestimmen, so benutzt man einen kleinen, in Millimeter getheilten Schieber s, welcher sich am unteren Ende der Säule in einer Nute auf- und abschieben lässt, indem man denselben bis zur Berührung des Fussbodens herablässt. Hat man den Nullpunkt am äussersten unteren Ende gemacht, so gibt die Ablesung der Schieberskala an dem Nullpunkt der Säulenskala die Tiefe des Fussbodens unter der horizontalen Coordinaten-Ebene an. Addirt man hierzu die eben erwähnte dritte Coordinate, so hat man die verlangte Höhe des Punktes über dem Fussboden. Eine Anzahl Schieber ist desshalb angebracht, um gleichzeitig ebenso viele Punkte ihrer Lage nach zu bestimmen*).

Mit diesem Coordinatenmesser stellte ich nun zunächst an drei wohlgebauten männlichen Individuen von resp. 19, 18 und 15 Jahren und einem wohlgebauten 16jährigen Mädchen Messungen an, indem ich ihnen aufgab, dabei ungezwungen und so, wie es ihnen am bequemsten sei, aufrecht zu stehen, mit etwa parallel neben einander gestellten Schenkelachsen. Ich stellte dann einen Schieber mit dem Nullpunkt des Stäbchens c auf den dem Einknickungspunkt im 3. Kreuzbeinwirbel nach aussen gegenüberlie-

*) Ich habe gegenwärtig 9 solcher Schieber an meinem Messapparat anbringen lassen, ausserdem noch einen Doppelschieber, von dem ich zu jeder Seite ein mit dem Process. mastoid. correspondirendes Bleiloth herabfallen lasse.

Digitized by Google

genden, über der Rima natum deutlich fühlbaren Punkt, einen anderen auf den Dornfortsatz des ersten Brustwirbels ein, und, nachdem das Individuen mit diesen beiden Punkten fixirt war, fernere Schieber auf die Dornfortsätze verschiedener dazwischenliegender Wirbel. Es fiel sogleich auf, dass die oberen Brustwirbel viel weiter nach vorn zu liegen kamen, als es den von den Gebrüdern Weber wie von Horner und Meyer gezeichneten Stellungen entsprochen haben würde. Zugleich streifte ein Loth, das vom vorderen Rand des Process. mastoides, der dem Atlasgelenk in querer Richtung gegenüberliegt, gefällt wurde, stets fast genau den vorderen Rand des Trochanter, der bekanntlich dem Pfannmittelpunkt des Hüftgelenks gegenüberliegt, und mithin die Drehungsachse zu bezeichnen geeignet ist. Taf. V. Fig. 3 bringt die Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule in solcher Gestalt zur Anschauung, wie sie sich mir bei meinen Untersuchungen in der Regel darstellte.

Es schien sich bei der Wiederholung dieser Untersuchungen als ein Gesetz herausstellen zu wollen, dass in der von den zur Untersuchung dienenden Individuen für bequem erklärten Stellung der Horizontalabstand von 1 B durchschnittlich um so viel Millimeter mehr gegen den von 3 K nach vorn verschoben war, als der Vertikalabstand beider Punkte von einander in Centimetern betrug. Spätere Untersuchungen haben mich aber dies Verhältniss nicht als durchgreifend erkennen lassen, und ich habe auf die Bestimmung von zwei zu einander in bestimmtem Verhältniss stehenden Punkten, die zur Gewinnung einer leicht definirbaren Vergleichsstellung wünschenswerth erschien, verzichten müssen.

Da nun durch die mitgetheilten Messungen gefunden war, dass die in der ungezwungenen aufrechten Stellung erkennbare Gestalt der Wirbelsäule bedeutend sowohl von dem Weber'schen Abdruck wie von der Meyer-Horner'schen Zeichnung abwich, musste es wünschenswerth erscheinen, durch Experimente an Leichen Aufklärungen darüber zu erlangen, welches die Bedingungen seien, aus welchem diese Abweichungen resultirten. Die Gelegenheit zur Anstellung solcher Untersuchungen wurde mir in der Anatomie der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität geboten, welche

Digitized by Google

Herr Professor Max Schultze die Güte hatte, mir für diesen Zweck zu öffnen.

Besondere Berücksichtigung musste dabei die Arbeit von H. Meyer über die Beckenneigung finden, aus der sich ergeben hatte, dass die bisherige Auffassung, wie sie aus den Untersuchungen Naegele's und der Gebrüder Weber resultirten, und wonach die Beckenneigung bei demselben Individuum in allen aufrechten Stellungen eine constante Grösse von durchschnittlich 55—65° bilden sollte, nicht mehr beibehalten werden dürfe. Da H. Meyer vielmehr fand, dass die Beckenneigung verschiedener Individuen grössere Verschiedenheiten zeigt, als man bisher annahm, dass bei demselben Individuum Schwankungen derselben von 40—100° sich beobachten lassen, die abgesehen von der Neigung der Beinachsen gegen den Horizont von der Divergenz und dem Rotationsgrade der Beinachsen abhängig sind, dass die von Naegele und den Gebrüdern Weber angenommenen Werthe für die Conjugata-Neigung von 55 — 65° einer Spreizstellung von 40—60° Divergenz mit Einwärtsrotation der Beinachsen angehören, während diese Neigung in der gewöhnlichen aufrechten Stellung durchschnittlich 50 – 55° beträgt, so musste zugleich angenommen werden, dass solche Verschiedenheit der Beckenneigung auch nicht ohne Einfluss auf die Gestalt der Wirbelsäule bleiben werde.

Ich ging daher an die Leichenexperimente, vorzüglich mit der Absicht, verschiedene Wirbelsäulen frei aufrecht, bei alleiniger Fixirung des Beckens, in verschiedenen Neigungsgraden desselben hinzustellen, und die ihr anhängenden Theile nach einander zu entfernen, um den mechanischen Einfluss derselben auf die Stellung und die Krümmungen der Wirbelsäule kennen zu lernen. Von der Voraussetzung, dass eine Wirbelsäule, die man von allen ihr anhängenden Theilen befreit und mit einer der aufrechten Stellung im Leben gewöhnlichen Beckenneigung aufgestellt hat, aufrecht erhalten bleiben werde, glaubte ich ausgehen zu dürfen. Wenigstens hatte eine andere Ansicht bis dahin sich wohl kaum irgendwo geltend gemacht, und selbst Luschka hat mit seinen Untersuchungen, wonach er die Wirbelverbindungen als Halbgelenke hin-

Digitized by Google

stellt, an den Auffassungen über die Function der Intervertebralscheiben, wie sie von den Gebrüdern Weber her verbreitet sind, nichts geändert, indem er seinen Untersuchungen selbst nur histologische Bedeutung zuschreibt, die functionelle Natur der Intervertebralscheiben aber fast mit denselben Worten schildert, wie die Gebrüder Weber. Dass ich jene Voraussetzung bei meinen Untersuchungen durchaus nicht bestätigt fand, musste den Gang derselben wesentlich ändern.

Bei der ersten der von mir zur Untersuchung benutzten Wirbelsäulen, der der Leiche einer Frau von 45 Jahren, stand dieselbe, nachdem sie von allen anhängenden Theilen mit Ausnahme der Bänder befreit war, bei einer Beckenneigung von 45° aufrecht, so dass das Atlasgelenk ungefähr senkrecht über dem Promontorium stand, und bot sie dann an ihrer vorderen Fläche die Fig. 5 gezeichneten Curven dar. Bei einer stärkeren Beckenneigung schlug die Wirbelsäule nach vorn über, wobei sie sich am stärksten zwischen Kreuzbein und 5. Lendenwirbel und nicht viel minder in den Verbindungen der nächst unteren Lendenwirbeln bog, hier die Intervertebralscheiben vorn stark comprimirt wurden und sich hervorwölbten. Beschwerte ich das Atlasgelenk mit Gewichten, so blieb die Wirbelsäule in Beckenneigungen über 45°, bei starker Krümmung der Halswirbelsäule, nur dann aufrecht stehen, wenn die Vertikale aus dem Atlasgelenk hinter dem Promontorium oder vielmehr durch oder hinter die Mitte der Verbindung des letzten Lendenwirbels mit dem Kreuzbein herabging. Die Untersuchung an dieser Wirbelsäule führte indess im Allgemeinen zu keinem recht sicheren Resultat, da einerseits die versuchte Fixirung des Beckens mittelst eines Schraubstocks sich nicht fest genug erwies, andererseits aber die Ligam. interspinal. grösstentheils durchschnitten worden waren, so dass die Neigung dieser Wirbelsäule, vorn über zu fallen, allenfalls diesem Umstande zugeschrieben werden konnte. Diese Bänder waren nämlich durchschnitten worden, um für die Messung des Abstandes der Dornfortsatzspitze von der vorderen Fläche der Wirbelkörper die Grenze der einzelnen Dornfortsätze genau bestimmen zu können, was namentlich vom 5. bis 10. Brustwirbel schwierig ist, selbst nachdem man sie frei präparirt hat.

Digitized by Google

Ich muss diess besonders hervorheben, um darauf aufmerksam zu machen, eine wie grosse Schwierigkeit diese Bestimmung an Lebenden bietet. Es gehört dazu viel Uebung uud man muss, um sich vor Irrthum zu schützen, stets sämmtliche Dornfortsätze vom 7. Halswirbel bis zum 5. Lendenwirbel herab, mit Farbe markiren, um wenigstens an der Zahl der bezeichneten Wirbel eine Controlle über die richtige Bezeichnung zu haben.

Es war eine nächste Leiche, die indess durch das Alter des Mannes von einigen 60 Jahren, sowie wegen eines mehrere Linien dicken veralteten pleuritischen Exsudats, das linkerseits fest an der Wirbelsäule und den Rippen haftete, nicht eben sehr geeignet für die bezüglichen Untersuchungen erschien, dazu bestimmt, in ihrem ganzen Zusammenhange nach alleiniger Exarticulation der Schenkel in den Hüftgelenken mit dem Becken aufgestellt zu werden. Durch ein Missverständniss des Anatomiedieuers war sie aber excentrirt, Kopf und Arme exartikulirt worden. Ich konnte sie daher nur zur Prüfung des Verhaltens der Wirbelsäule in ihrem Zusammenhange mit dem Brustkorbe und der Muskulatur des Rückens und der Brust bei festgestellten Becken benutzen und sie stellte mithin ein demjenigen ähnliches Präparat dar, von welchem die Gebrüder Weber ihren Abdruck entnahmen. Das Becken wurde in Gyps gegossen, wodurch dasselbe mit 50° Conjugata-Neigung feststand. Die Wirbelsäule schlug dabei gänzlich nach vorn über. Erst nach Entfernung des Schultergürtels und der Brustmuskeln, während die Rückenmuskeln erhalten blieben, nach Absägen der Rippen neben den Angulis so wie nach Verringerung der Conjugata-Neigung bis auf 41° blieb die Wirbelsäule aufrecht stehen, indess mit einer nicht unerheblichen Neigung namentlich des oberen Theils nach vorn. Dabei zeigte sie an ihrer vorderen Fläche die Curven, wie sie Fig. 6 wiedergegeben sind.

Aus diesen Experimenten ging wenigstens so viel hervor, dass diejenige Beckenneigung, welche im Leben bei der aufrechten Stellung vorhanden angenommen wird, nicht die von den übrigen Rumpftheilen abgetrennte Wirbelsäule, wie sie in den vorstehenden Experimenten benutzt wurde, aufrecht zu erhalten im Stande war, vielmehr erwies sich die zur Aufrechterhaltung der

Digitized by Google

Wirbelsäule erforderliche Beckenneigung um 15—20° geringer, als sie Naegele und Weber für das aufrechte Stehen als constant annahmen, und um 5 — 10° geringer, als sie nach H. Meyer in der gewöhnlichen aufrechten Stellung Statt hat.

Es war also klar, dass die aufrechte Stellung der Wirbelsäule im Leben nicht dieselbe sein konnte, wie sie durch die Elasticitätsverhältnisse der isolirten Wirbelsäule für sich bedingt wird. Es blieb mithin die Aufgabe, zu untersuchen, welchen Einfluss die physikalischen Momente haben, welche den einen Fall von dem anderen unterscheiden, namentlich also den Zusammenhang der Wirbelsäule mit den übrigen Rumpftheilen und die Differenz in den Belastungen. Besonders musste geprüft werden, ob und welchen Einfluss die Baucheingeweide ausübten. — Die folgenden Leichenuntersuchungen wurden desshalb vorzugsweise zu dem Zwecke angestellt, hierüber zu bestimmteren Anschauungen zu gelangen.

Die sehr abgemagerte frische Leiche eines an Tuberkulose verstorbenen Mannes von etlichen 20 Jahren, über die mir indess nur eine sehr beschränkte Disposition zustand, befestigte ich in ihrem ganzen Zusammenhange mit dem Becken durch grosse Schrauben in einem ausgehöhlten Klotz. Den Kopf suchte ich mittelst zweier über Rollen laufender Gewichte in aufrechter Stellung zu balanciren. Da die Beine nicht entfernt werden durften, erschien die Leiche hier allerdings in sitzender Haltung befestigt. Es war aber bei der Befestigung der hintere Theil des Beckens mit dem Kreuzbein möglichst in die Höhe gehoben worden, so dass man annehmen durfte dadurch eine stärkere Conjugata-Neigung erzielt zu haben, als sie sonst in sitzender Stellung Statt hat. Das Balanciren des Kopfes gelang zwar zeitweise, doch verursachte das häufige Schwanken und Ueberschlagen desselben nach verschiedenen Richtungen vielfache Störungen bei dem Experiment. Der Rumpf zeigte indess hier eine entschiedene Neigung, nach hinten überzuschlagen, und nur noch den Oberleib war man im Stande nach vorn über zu neigen; wurde er nach vorn geneigt, und suchte man diese Neigung durch Herabhängenlassen der Arme nach vorn und ein entsprechendes Balancement des Kopfes zu

Digitized by Google

unterhalten, so gelang dies zwar zeitweise, doch schlug der Rumpf schon bei geringen Erschütterungen wieder nach hinten über. Die Wirbelsäule bildete an den Dornfortsätzen bis zum 10. Brustwirbel herauf eine fast senkrechte Linie. Nach Excentrirung der Baucheingeweide ergab sich, dass die Leiche mit nur 40° Beckenneigung aufgestellt war. Die Stellung der Wirbelsäule wurde durch die Entfernung der Baucheingeweide im Ganzen nicht verändert, ebenso wenig die Neigung des Rumpfs, nach hinten überzuschlagen, dadurch aufgehoben. Doch sank der 7. Halswirbel nach Excentrirung der Baucheingeweide um 26 Mm. herab, und trat um 25 Mm. mehr nach vorn, hob sich dagegen nach Excentrirung auch der Brusteingeweide mit Erhaltung des Brustkorbes wieder um 9 Mm. und trat dabei um 17 Mm. zurück. Die Baucheingeweide wirkten also jedenfalls nicht als Last auf die Wirbelsäule, sondern unterstützten vielmehr die aufrechte Stellung des Rumpfes, die Brusteingeweide dagegen zogen nach der Entfernung der Baucheingeweide als ihrer Unterlage natürlicher Weise die Wirbelsäule herab.

Eine fernere sehr abgemagerte, an Grösse und Gestalt der vorigen sehr ähnliche Leiche eines ebenfalls an Tuberculose verstorbenen Mannes von etwa 20 Jahren wurde nach Exarticulation des Kopfes und der Beine bei übrigens ganz unverletztem Körper mit dem Becken mittelst grosser Schrauben in einem ausgehöhlten Klotz befestigt. Der Rumpf fiel hier wieder stark vorn über, und zwar mehr als dies hätte vermuthet werden können, wenn man dem Widerstande der Baucheingeweide einen auch nur beschränkten Einfluss zuschreiben wollte. Man durfte annehmen, dass durch Abtrennung der vom Becken zum Oberschenkel gehenden Muskeln vom Schenkel, wie sie bei der Exarticulation der Schenkelköpfe unvermeidlich war, der Verschluss der unteren Beckenapertur an Resistenzfähigkeit eingebüsst habe, und dass daher die Baucheingeweide dem auf ihnen lastenden Drucke des Rumpfs hier ausweichen konnten. Der das Becken einschliessende Klotz wurde deshalb noch nachträglich mit Gyps ausgefüllt. In der That fiel nun der Rumpf um etwas weniger, indess immer noch stark vorn über, so dass eine Kraft von 14 Pfd. erforderlich war, um den Rumpf vom Atlas aus aufzurichten, während

Digitized by Google

eine ganz unerhebliche dort wirkende Kraft genügte, um ihn in der aufrechten Stellung zu erhalten. Der sich selbst überlassene, vornüber geneigte Rumpf zeigte einen Vertikalabstand des Proc. spinos. des ersten Kreuzbeinwirbels von dem Prcc. spinos. des 7. Halswirbels von 301 Mm., und einen Horizontalabstand des 7. Halswirbels von der Vertikalsäule des Messapparats von 385 Mm. Diese Abstände veränderten sich nach Trennung der Bauchdecken, während die Baucheingeweide noch in der Bauchhöhle belassen wurden, auf 291 Mm. Vertikal- und 404 Mm. Horizontalabstand, nach Herausnahme der Baucheingeweide auf 262 Mm. Vertikal- und 420 Mm. Horizontalabstand. Also nach Incision der Bauchdecken sank der 7. Halswirbel um 10 Mm. mehr nach vorn und dabei um 9 Mm. mehr herunter, nach Herausnahme der Baucheingeweide 39 Mm. mehr nach vorn und 35 Mm. mehr herunter. Die Beckenneigung, womit die Leiche aufgestellt war, wurde nach Excentrirung der Baucheingeweide gemessen und betrug 61°.

Es war mithin der Einfluss der Baucheingeweide auf die Aufrichtung des Rumpfs gegenüber einer Beckenneigung, welche die im Leben bei der aufrechten Stellung zufolge der Untersuchungen von H. Meyer durchschnittliche um 6—11° überschritt, eine immerhin nicht ganz unbeträchtliche. Sehr zu bedauern hatte ich, dass es nicht möglich war, den Grad der Beckenneigung vor Excentrirung der Baucheingeweide zu bestimmen und dann den Einfluss verschiedener Grade der Beckenneigung zusammen mit dem des Widerstandes der Baucheingeweide für die Aufrichtung der Wirbelsäule zu prüfen. Die schwerfällige Handhabung des mit Gyps gefüllten, das Becken fixirenden Kastens machte es ohnehin kaum möglich, die bei der ersten Aufstellung einmal gegebene Beckenneigung auch nur um wenige Grade zu ändern.

Durch die bisher mitgetheilten Untersuchungen war nun also zur Anschauung gebracht einerseits das Verhältniss verschiedener Beckenneigungen zur Aufrichtung sowohl der isolirten, als auch der in ihrem Zusammenhange mit den übrigen Rumpftheilen belassenen Wirbelsäule, andererseits der Einfluss der Eingeweide auf die Aufrichtung der Wirbelsäule im Allgemeinen.

Was die Beckenneigung betrifft, so hatte sich ergeben, dass

Digitized by Google

eine aufrichtende Wirkung erst bei einem geringeren Neigungswinkel der Conjugata gegen den Horizont zu Tage trete, als sie, wenigstens nach den bisherigen Untersuchungen, bei der aufrechten Stellung durchschnittlich im Leben vorzukommen pflegt. Zugleich hatte sich herausgestellt, dass bei einer durch die Beckenneigung bedingten Aufrechterhaltung der Wirbelsäule diese eine ungleich flachere Form ihrer Krümmungen zeige, als sie nach dem Weber'schen Abdruck sowohl, wie nach den Untersuchungen Horner's und Meyer's, und nach den von mir angestellten Untersuchungen bei der ungezwungen aufrechten Stellung an Lebenden darbietet. — Dieser Effekt erklärte sich leicht, wenn man z. B. an dem Weber'schen Abdruck die Gestalt der Verbindung der Wirbelsäule mit dem Kreuzbein resp. dem Becken betrachtet. Denkt man sich dabei die Beweglichkeit der einzelnen Wirbel gegen einander für einen Augenblick aufgehoben, so würde das so gebildete solide Knochengerüst einen Hebel darstellen, der, um eine über dem Promontorium befindliche Querachse gedreht, die Verbindungslinie des Atlasgelenks mit dem Drehpunkte um eben so viel Grad von der Vertikalen nach hinten oder vorn neigen würde, als sich die Neigung der Conjugata gegen die Horizontale verringerte oder vermehrte. Da nun aber die Wirbel durch elastische Bandscheiben beweglich mit einander verbunden sind, so wird, wenn die Verbindungslinie des Atlasgelenks mit jener Drehachse senkrecht auf letztere gerichtet bleiben soll, jede durch Veränderung des Neigungswinkels der Conjugata bewirkte Abänderung in dem Neigungswinkel jener Verbindungslinie sich durch Formänderungen der Curven der Wirbelsäule compensiren müssen. Hierbei müssen sich aber folgende Verhältnisse geltend machen: Es wird je nach dem stärkeren oder geringeren Neigungsgrade der oberen Fläche des Kreuzbeins durch Hebung der hinter oder vor der Drehungsachse gelegenen Hälfte derselben im Verein mit der Schwere des auf ihr lastenden Theiles der Wirbelsäule auch der hinter oder vor der Drehungsachse gelegene Theil der einzelnen Intervertebralscheiben comprimirt werden, und zwar in successiv abnehmendem Grade von unten nach oben, im geraden Verhältniss zu der abnehmenden Last. Dadurch wird einerseits eine

Digitized by Google

Formveränderung ihrer Curven erzeugt, andererseits an der comprimirten Hälfte eine nahezu zu solide Verbindung der einzelnen Wirbel mit einander gebildet werden, wie sie zur Herstellung der Hebelwirkung erforderlich, welche dann zugleich noch von der durch die Compression in den Syndesmosenkernen in expansiver Richtung erregten Elasticität unterstützt wird. Einen solchen nahezu soliden Hebelarm sehen wir die Wirbelsäule bis zum 10. Brustwirbel hinauf bei der dritten von uns zur Untersuchung benutzten Leiche bilden, die mit 40° Beckenneigung aufgestellt war, und dabei die sonst wahrgenommene Krümmung dieses Abschnitts der Wirbelsäule fast völlig ausgeglichen. In dem über dem 10. Brustwirbel gelegenen Theil der Wirbelsäule wurde entsprechend dem abnehmenden Gewichte der hier aufruhenden Last eine geringere Compression der Intervertebralscheiben wahrgenommen, die mit Vorneigung des darüber gelegenen Theils des Rumpfes noch eine Steigerung gestattete, der indess die Expansiv-Elasticität der Intervertebralscheiben entgegenstrebte.

Bei der Abhängigkeit der Stellung und Form der Wirbelsäule von den verschiedenen Neigungswinkeln des Beckens und der von H. Meyer festgestellten grossen Veränderlichkeit der Grösse derselben bei einem und demselben Individuum erschien es mir sehr wünschenswerth, dieselben im Leben messen und die dabei erscheinenden verschiedenen Formen der Wirbelsäule bestimmen zu können. Zu einer solchen Messung glaubte ich die hintere Fläche des Kreuzbeins geeignet halten zu dürfen, da diese jedenfalls in einem umgekehrten Verhältniss zu der Neigung der Conjugata stehen muss. Neben dem Proc. spinos. spur. des Kreuzbeins bietet die hintere Fläche desselben, zumal mit den dasselbe überspannenden Ligam. vag. post., von denen nicht anzunehmen, dass sie eine erhebliche individuelle Differenz in der Neigung dieser Fläche verursachen werden, an Lebenden eine ebene, anscheinend von Weichtheilen wenig überdeckte Fläche dar. Diese schien für solche Messungen geeignet, und man dürfte, nachdem man mehrfache Untersuchungen des Neigungswinkels derselben in ihrem Verhältniss zu dem der Conjugata an Leichen angestellt, die Neigung der letzteren im Leben daraus bestimmen können. Ich habe mich

Digitized by Google

zwar durch Leichenuntersuchungen überzeugt, dass die betreffende Fläche, deren Neigung gegen den Horizont man durch Aufsetzen eines Gradbogens, wie ihn die Bergleute zu benutzen pflegen, zu bestimmen im Stande ist, schon von einem nicht ganz unerheblichen Theile des Ursprungs des Musc. sacrospin. bedeckt ist, und man desshalb keine absolut sicheren Bestimmungen daran gewinnen kann, da bei denselben Individuen bei dem schlaffen oder contrahirten Zustand des Muskels die gemessenen Werthe einigermaassen alterirt werden müssen. Bei Untersuchungen an Lebenden liessen sich indess keine messbaren Unterschiede in dem Grade der Neigung der betreffenden Kreuzbeinfläche in Folge von blosser Muskelcontraction wahrnehmen, und darf man diese Fläche daher doch wenigstens zu approximativen Messungen benutzen, die für uns schon einigen Werth haben können, wenn ihr Verhältniss zur Conjugata-Neigung auch noch nicht genau bestimmt ist. In einer Reihe von solchen Messungen an wohlgebauten Individuen ergaben sich mir für den Neigungswinkel dieser Fläche des Kreuzbeins gegen den Horizont bei der ungezwungenen aufrechten Stellung die doch immerhin ziemlich constante Grösse von 60 — 72°. Bei einem jungen Manne von 1607 Mm. Grösse betrug die Kreuzbeinneigung gegen den Horizont:

in ungezwungen aufrechter Stellung . . . . . 68°
in militärisch aufrechter Stellung . . . . . 57°
während er mit beiden Händen einen Stuhl über d. Kopf hielt 76°
in gleicher Weise mit zwei Stühlen belastet . . . . . 81°
in sitzender Stellung . . . . . 96°.

Eine zunehmende Verflachung der Curven der Wirbelsäule, namentlich des Lendenwirbeltheils, wurde an diesem Individuum bei den stärkeren Neigungsgraden des Kreuzbeins deutlich beobachtet. Bei der Belastung mit Stühlen erfolgte eine leichte Beugung im Kniegelenk; hierdurch wird, wie ich durch die Messung constatirte, die sonst bei der aufrechten Stellung nach H. Meyer um 7 — 10° von der Vertikalen nach vorn abweichende Neigung der Beinachsen mehr nach hinten verlegt und dabei die Beckenneigung verringert, was, wie wir oben sahen, die Herstellung eines die Wirbelsäule aufrichtenden Hebels zur Folge hat. Sehen wir

Digitized by Google

doch auch Lastträger beim Tragen schwerer Lasten gewöhnlich mit krummen Knieen gehen, was freilich seinen Grund zunächst darin haben mag, dass sie das Bedürfniss fühlen, durch Erniedrigung der Schwerpunktslage des Körpers dessen Stabilität zu vergrössern. Im Sitzen bei 96° Kreuzbeinneigung, welche, wenn wir 68°, die im ungezwungen aufrechten Stehen gemessen wurden, gleich circa 50° Conjugata-Neigung setzen, nur circa 22° Conjugata-Neigung entsprechen würden, schwand bei diesem jungen Manne die Curvatur der Lendenwirbel, und bildete die Wirbelsäule eine ähnliche gerade Linie wie bei der mit 40° Beckenneigung in ihrem ganzen Zusammenhange aufgestellten Leiche. Die Wirbelsäule neigte sich dabei etwas nach vorn über.

Bei den bisher von mir angestellten Experimenten an Leichen konnte es sich wegen der Beschränktheit der mir für solche Experimente zu Gebote stehenden Hülfsmittel nur um die Aufrechterhaltung der Wirbelsäule über dem Becken bei bestimmter, nur weniger Veränderungen fähiger Lage desselben handeln. Eine Prüfung des Einflusses wechselnder Beckenneigungen an einer und derselben Leiche konnte ich nicht ermöglichen, noch weniger die Prüfung des Verhaltens der Gleichgewichtslage der Wirbelsäule und des Rumpfs mit dem Becken über der Hüftachse.

Zu den für solchen Zweck wünschenswerthen Experimenten musste ich besonders einen Apparat geeignet halten, wie ihn H. Meyer für seine Untersuchungen über die Beckenneigung hatte construiren lassen.

Da mir überdiess wünschenswerth war, die von H. Meyer durch seine vielfachen sorgfältigen Untersuchungen auf verwandtem Felde gewonnenen Erfahrungen für die Fortführung meiner Untersuchungen benutzen zu können und seiner Unterstützung dabei theilhaftig zu werden, entschloss ich mich für diesen Zweck zu einer Reise nach Zürich. Das freundliche Entgegenkommen und das lebhafte Interesse, das Prof. Meyer diesen Untersuchungen zuwandte, sowie die bereitwillige Assistenz zweier seiner Schüler, des Herrn Stud. med. Müller aus Schaffhausen und Haenel aus Dresden ermöglichte bald die Anstellung der nachfolgend mitge-

Digitized by Google

theilten Untersuchungen, an denen sich auch Prof. Adolph Fick zum Oeftern betheiligte und uns mit seinem Rath unterstützte.

Eine sehr geeignete, wenig fettreiche, mässig muskulöse frische Leiche eines im Züricher See ertrunkenen Mannes von 27 Jahren bot uns die passende Gelegenheit dazu. Dieselbe ward mit den Schenkelbeinen, nach Exarticulation der Unterschenkel im Kniegelenk und Entfernung der Weichtheile von den Oberschenkeln bis zum oberen Drittel, in den erwähnten Apparat gespannt, dem sich durch einige daran vorgenommene Veränderungen leicht die für eine ganze Leiche nöthige Tragfähigkeit geben liess. Der Kopf wurde nach vergeblichen Versuchen, ihn angemessen zu balanciren exarticulirt und seine Schwere durch zwei je 2 Kilogr. schwere Gewichte ersetzt, welche von einem über dem Atlasgelenk in querer Richtung befestigten Stäbchen herabhingen. Bei parallelen und senkrecht gestellten Schenkelachsen und bei 5 — 10° Rotation derselben nach aussen stand die Leiche aufrecht mit Neigung des Rumpfs nach hinten. Die Kreuzbeinneigung betrug in dieser Stellung 104°, bei 0° Rotation der Schenkelachsen 100°. Bei dem Maximum der Rotation der Beinachsen nach Innen betrug die Kreuzbeinneigung 86°, bei dem Maximum dieser Rotation nach Aussen 78°. Schon bei 85° Kreuzbeinneigung schlug indess der Rumpf, wenn er sich selbst überlassen wurde, nach vorn über, nachdem zuvor bis zu dem Augenblicke, wo es zum Ueberschlagen nach vorn kam, in geradem Verhältniss zu der abnehmenden Kreuzbeinneigung eine stärkere Krümmung der Lendenwirbelsäule eingetreten war.

Es wurde versucht, den Rumpf bei 90° Kreuzbeinneigung zu balanciren, was vollständig gelang, so dass das Atlasgelenk ungefähr über der Hüftachse ruhte, und es nur eines Minimums von Kraft oder vielmehr nur der Wachsamkeit eines Fingers eines der Assistenten bedurfte, um vom Atlas aus den Schwankungen des Rumpfs aus der Vertikalen entgegenzuwirken. Ein von den am Weitesten nach hinten hervorragenden Dornfortsätzen der Wirbel, etwa dem des 8. Brustwirbels gefälltes Loth ging $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll hinter dem Kreuzbein herab. Wurde der Rumpf bei 80° Kreuzbeinneigung balancirt, so fiel dieses Loth circa $1\frac{1}{2}$ Zoll hinter dem

Digitized by Google

Kreuzbein herab; der Schwerpunkt des oberen Rumpfs musste also um so viel mehr nach hinten verrückt werden um die Gleichgewichtslage zu erhalten, und dabei wurde eine Zunahme der Lendenwirbelcurve wahrgenommen. Wie nach Excentrirung der Baucheingeweide sich ergab, entsprachen 104° Kreuzbeinneigung an dieser Leiche 28° Beckenneigung. 85° Kreuzbeinneigung, wobei der Rumpf nach vorn über schlug, entsprechen mithin 47° Beckenneigung. Ich muss indess bemerken, dass sich diese Leiche wegen des durch den Ertrinkungstod veranlassten Oedems, das sich namentlich an der Kreuzbeingegend offenbarte, nicht besonders für eine Vergleichung der Kreuzbeinneigung mit der Beckenneigung eignete.

Es wurde nun zur Messung der Curven der Wirbelsäule an der zum Experiment dienenden Leiche geschritten, während dieselbe in einer aufrechten Gleichgewichtsstellung erhalten wurde, bei der das Atlasgelenk nahezu senkrecht über der Hüftachse liegen mochte, und zwar 1) bei unversehrtem Rumpf, 2) nach Excentrirung der Bauch- und Brusteingeweide, 3) nach Entfernung des Brustbeins. Bei dem ersten Experiment stellte der Rumpf in seinem Zusammenhange mit den Eingeweiden an den Dornfortsätzen der Wirbelsäule die Taf. V Fig. 7a bezeichnete Linie dar. Nach Entfernung der Bauch- und Brusteingeweide hatte dieselbe Linie die Fig. 7b und 8b dargestellte Krümmung angenommen. Um nach Entfernung der Eingeweide die gestörte Aufrechtstellung wiederherzustellen, musste der Rumpf nach hinten zurückgeneigt werden. Wie man in der Zeichnung sieht, wurde dabei die Krümmung der Lendenwirbelsäule nach hinten concaver, während das Brustwirbelsegment eine verstärkte Convexität nach hinten darbot. Die Zurückneigung der Wirbelsäule wurde offenbar darum erfordert, weil jetzt die Wirbelsäule das volle Gewicht des Rumpfs zu tragen hatte, indem die stützende Hülfe der Baucheingeweide entfernt war. Dass die Wirbelsäule jetzt allein die Last zu tragen hatte, gab sich zugleich deutlich zu erkennen durch die verstärkte Krümmung des oberen Theils der Wirbelsäule. Wir sehen somit hier vollkommen den schon früher erwähnten stützenden Einfluss der Baucheingeweide bestätigt. — In dem dritten Experiment, nach

Digitized by Google

Entfernung des Brustbeins erscheint, Fig. 8 c, dagegen die Wirbelsäule ungleich mehr gestreckt, bildet einen Bogen von bedeutend grösserem Halbmesser, und die Krümmung der Lendenwirbel ist vollkommen verschwunden.

Durch Herausnahme des Brustbeins ist die Integrität der von den Rippen mit der Wirbelsäule und dem Brustbein gebildeten Bogen gestört. Es wird durch das 1. und 10. Rippenpaar mit der Wirbelsäule und dem Brustbein ein elastischer Ring gebildet, in den die zwischenliegenden Rippen eingeschaltet sind, und die Resistenzfähigkeit gegen Kräfte vermehren, welche seine Form zu ändern streben. Dieser Ring musste, wie man hätte glauben sollen, in seiner Integrität dem Zusammensinken der Wirbelsäule in dem von ihm umschlossenen Abschnitte derselben einen Widerstand bieten, soweit seine Continuität und Elasticität der Zusammendrückung durch das auf ihm lastende Gewicht entgegenwirkte. Trotzdem sehen wir, nach Zerstörung der Integrität dieses Ringes, die Wirbelsäule auch an dem von diesem Ringe umschlossenen Abschnitte gestreckter werden und einen Bogen von grösserem Halbmesser bilden. Der Widerstand, welcher der Streckung der Wirbelsäule durch den Zusammenhang mit dem Rippenbrustbeinringe geboten wurde, war also grösser als der, den ihr das auflastende Gewicht entgegensetzte. Wir sehen uns daher darauf hingewiesen, den concaven Bogen, welchen der Brusttheil der Wirbelsäule nach vorn zeigt, als durch den Rippenbrustbeinring in Spannung erhalten und durch denselben erzeugt zu betrachten, soweit er nicht durch die niedrigere Höhe der vorderen Seite der Wirbelkörper gegen die hintere erhalten wird *). Der Brustkorb muss mithin als ein integrirender Theil der Wirbelsäule aufgefasst werden, durch den die Form derselben wesentlich bestimmt wird.

Der aus dem eben angeführten Experiment gezogene Schluss wird bestätigt, wenn man die starken Curven des Weber'schen Abdrucks, der von einer mit dem Brustkorbe zusammenhängenden

*) Nach den Messungen der Gebr. Weber ist die vordere Seite der 12 Brustwirbelkörper zusammengenommen um 33 Mm. niedriger als die hintere, nach denjenigen Nuhn's im Verhältniss von 7,8 zu 9,4.

Digitized by Google

Wirbelsäule gewonnen wurde, vergleicht mit den meist so auffällig flach gekrümmten Wirbelsäulen, wie man sie an den Leichen auf den anatomischen Secirsälen wahrnimmt. In Fig. 4, 5 u. 6 sind die Curven der vorderen Seite der Wirbelkörper von Wirbelsäulen ohne Brustkorb den in Fig. 1 gezeichneten Curven derselben Seite des Weber'schen Abdrucks gegenübergestellt. Der Unterschied ist in der That frappant genug, zumal eigentlich nur die flachen Curven der Wirbelsäule von Fig. 4 mit der des Weber'schen Abdrucks verglichen werden dürfen, da nur diese beiden die in der Horizontallage wahrgenommenen Curven darstellen, Fig. 5 die etwas stärkere Curve der Wirbelsäule von Fig. 4 in der aufrechten Stellung und Fig. 6 eine andere in eben der Stellung widergibt.

Indem wir nun aber gleichzeitig mit der Brustwirbelcurve auch die nach vorn convexe Curve des Lendenwirbelsegments an der Wirbelsäule mit geöffnetem Brustkorbe, und zwar sowohl in Fig. 4 wie an der in Zürich zu dem in Rede stehenden Experiment dienenden Leiche Fig. 8 c flacher geworden finden, müssen wir wohl diese beiden Erscheinungen in causalen Zusammenhang bringen. — Sehen wir uns nun nach den physikalischen Kräften um, die hier mitwirken können, so werden wir zunächst an die gelben elastischen Bänder zu denken haben, deren in contractiver Richtung wirksamer Elasticität ja Hirschfeld *) die Compression des hinteren Theiles der Intervertebralscheiben an die Hals- und Lendenwirbel und damit die Erzeugung der an diesen Abschnitten wahrgenommenen Krümmungen vindicirt. Obwohl wir nicht umhin können, dem von ihm angestellten Experiment eine erhebliche Beweiskraft für die nicht geringe Mitwirkung der gelben Bänder bei der Erhaltung der nach vorn convexen Krümmungen des Hals- und Lendenwirbelsegments zuzugestehen, so ist doch nicht abzusehen, wie eine Verkürzung der Längenausdehnung des Apophysentheils der Brustwirbelsäule, die mit deren Streckung eintritt, und

*) Blot, Robin et Bernard, Rapport sur un mémoire de M. L. Hirschfeld, intitulé: nouvel aperçu sur les conditions anatomiques des courbures de la colonne vertébrale chez l'homme, Gaz. méd. de Paris N. 25, p. 490.

Digitized by Google

damit zugleich allerdings auch eine Verkürzung der gelben Bänder an diesem Theil der Wirbelsäule herbeiführen muss, eine Ausdehnung derselben an den Lendenwirbeln bewirken soll. Denn die gelben Bänder sind an den Brustwirbeln schwächer entwickelt, als an den Lendenwirbeln, überdiess könnte eine Verkürzung der gelben Bänder an den Brustwirbeln nicht wohl eine Ausdehnung derjenigen der Lendenwirbel zur Folge haben, da sie nicht in continuirlichem Zusammenhang mit einander stehen, und der Knochencontakt ihrer weiteren Verkürzung an den Brustwirbeln bald eine Grenze setzt.

Wenn wir dagegen die Längsbänder der Wirbelsäule in der Anordnung, wie sie Luschka*) beschreibt, in's Auge fassen, so gewinnen wir Anhaltspunkte, die uns die Erscheinung der mit der flacheren Gestalt der Brustwirbelkrümmung gleichzeitigen Verflachung der Lendenwirbelkrümmung wohl zu erklären im Stande sind. Luschka lässt nämlich das Lig. longitudinale anterius von Wirbelkörper zu Wirbelkörper gehen, ohne mit der äussersten Schicht der Faserringe feste Verbindung einzugehen, vielmehr es nur durch losen Zellstoff damit verbunden sein. Das Lig. longit. poster. dagegen steht ihm zufolge mit den Intervertebralscheiben in festerer Verbindung, während es über die etwas ausgehöhlte hintere Fläche der Wirbelkörper so hingespannt ist, dass es die daselbst austretenden Venae basivertebrales überlagert. Das von Wirbelkörper zu Wirbelkörper gehende, die Faserringe überbrückende vordere Längsband wird mithin bei der Verflachung resp. grösseren Längenausdehnung der vorderen Concavität der Brustwirbelcurve seiner ganzen Länge nach gespannt, setzt der Ausdehnung der Faserringe vorn an den Lenden- und Halswirbeln dadurch einen grösseren Widerstand entgegen. Das von Faserring zu Faserring verlaufende die Wirbelkörper überbrückende hintere Längsband aber wird bei Streckung resp. verkürzter Längenausdehnung der hinteren Convexität der Brustwirbelsäule seiner ganzen Ausdehnung nach verlängert, und setzt damit der Ausdehnung der

*) Die Halbgelenke des menschlichen Körpers. Berlin, 1858. S. 59 ff.

Digitized by Google

Faserringe an der hinteren Seite einen geringeren Widerstand entgegen.

Ausser den vorher mitgetheilten Experimenten, die wir an Leichen in Zürich anstellten, nahmen wir mittelst meines Coordinatenmessers noch Messungen der Stellung und Krümmung der Wirbelsäule an vier wohlgebauten Männern vor, und zwar von jedem einmal in möglichst ungezwungen aufrechter Stellung, und ein anderes Mal in einer Stellung, die wir für die militärische hielten, die sich aber bei einer später von mir in Bonn angestellten Messung an einem gut geschulten Soldaten nicht als solche ergeben hat, da wir dabei das für die normale militärische Stellung geforderte Einziehen des Bauches vernachlässigt hatten. Die in Zürich angestellten Messungen boten uns Curven und Stellungen der Wirbelsäule dar, die sich theils mehr denen der Meyer-Horner'schen Zeichnung Fig. 2, theils denen näherten, die ich früher bei der ungezwungen aufrechten Stellung gefunden hatte wie sie Fig. 3 darstellt. Ersteres war namentlich bei den irrthümlich von uns für militärisch gehaltenen Stellungen der Fall. Bei der reglementsmässigen militärischen Stellung dagegen bot die Wirbelsäule eine im zweiten Theil dieser Studien näher zu charakterisirende Form dar. Ein von dem Proc. mastoides gefälltes Loth ging dabei dicht vor die zurückgezogenen Schultern, dann neben dem hinteren Drittel des unteren Abschnittes der Brust, und noch circa 1 Cm. vor dem vorderen Rande des Trochanter herab und traf unten das Capitul. oss. metatarsi quinti.

Die in Zürich mit H. Meyer gemeinschaftlich angestellten Leichenexperimente haben zunächst die von mir schon vorher gefundenen Beziehungen der Beckenneigungen zu den aufrechten Stellungen und den Curven der Wirbelsäule wesentlich ergänzt, demnächst ebenso den Antheil der Cohäsion der Weichtheile und der Baucheingeweide insbesondere näher würdigen gelernt. Sie haben drittens die grosse Bedeutung des Zusammenhangs der Wirbelsäule mit dem Brustkorbe klar gelegt, und viertens über den Antheil der Schwerewirkungen bei der aufrechten Gleichgewichtsstellung der Wirbelsäule bestimmtere Anschauungen ermöglicht.

Digitized by Google

Die in Zürich angestellten Untersuchungen an Lebenden bedurften Ergänzungen, welche ich, wie erwähnt, durch Aufsuchung der reglementsmässigen militärischen Stellung und weiterhin noch durch eine grössere Anzahl von Messungen in ungezwungen aufrechter, militärisch stehender, und auch in sitzender Haltung gewonnen habe. Wir werden dieselben im 4. und 5. Abschnitt des nun folgenden analytischen Theils dieser Studien noch einer näheren Betrachtung unterwerfen. Die Anzahl der von mir an Lebenden angestellten Messungen ist allmälig eine recht beträchtliche geworden. Fast stets habe ich dabei in den aufrechtstehenden Stellungen ein von Proc. mastoides gefälltes Loth nahe am vorderen Rand des Trochanter vorbeigehen und ausser bei den oben erwähnten Stellungen in Zürich nur in ganz wenigen, schon an das pathologische Gebiet streifenden Ausnahmefällen mehrere Centimeter breit hinter den Trochanter herabfallen sehen. Ich halte mich desshalb überzeugt, dass die Schwerlinie des Kopfes (und zwar wie wir später zu begründen suchen werden, mit der des Rumpfs nahezu in eine Vertikale vereinigt) bei der aufrechten Stellung im Leben gewöhnlich nahezu durch die Hüftachse geht, und ein anderes Verhältniss zu den Ausnahmen gehört. Auch H. Meyer spricht in seiner Schrift „über die wechselnde Lage des Schwerpunkts“ Leipzig 1863, S. 10 die Ansicht aus, dass die von ihm angenommene Grundstellung im Leben nur selten Anwendung finde.

Nachdem wir nun die von mir angestellten Experimente bis zu einem Abschluss verfolgt haben, der uns in den Stand setzt, das Resultat derselben mit den uns bereits bekannten anatomischen und physikalischen Thatsachen zu einem Gesammtbilde zu vereinigen, das uns bestimmtere Anschauungen über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung des Körpers von der Fussfläche aufwärts, mit Rumpf und Kopf gewährt, will ich versuchen, in der nachfolgenden physikalischen Betrachtung ein solches Bild zu entwerfen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Das Zeichennetz für sämmtliche Profil-Projectionen der Wirbelsäuleformen in $\frac{1}{4}$ Centimeter getheilt, die Abbildungen haben somit ein Viertel natürliche Grö A bezeichnet die aus dem Atlasgelenk gefällte Verticale.

Fig. 1. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule des Weber'sc Abdrucks. ad S. 80.

Fig. 2. Profil-Projection der Horner-Meyer'schen Grundform der vord Fläche der Wirbelsäule. ad S. 82.

Fig. 3. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule bei der ungezw genen Aufrechtstellung im Leben. ad S. 92.

Fig. 4. Profil-Projection der vorderen Fläche der isolirten Wirbelsäule einer Lei in horizontaler Lage. ad S. 106.

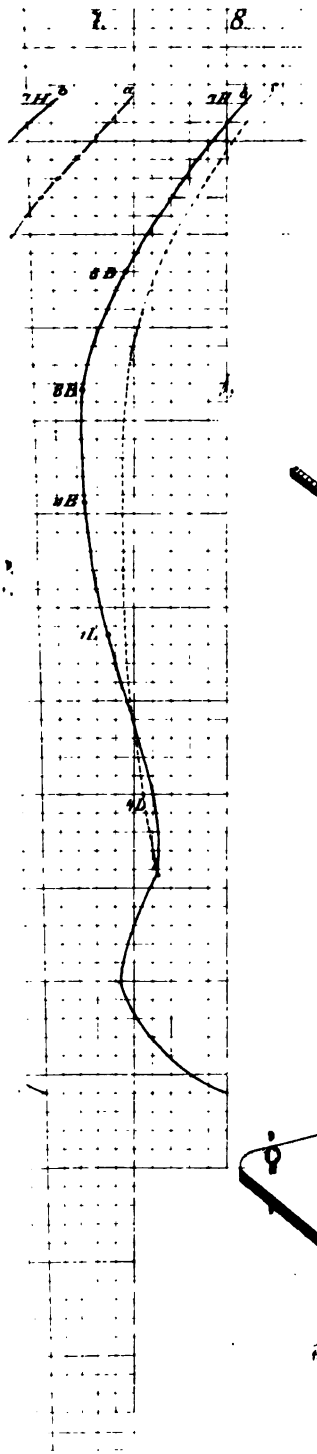
Fig. 5. Profil-Projection der vorderen Fläche derselben Wirbelsäule in aufrech Stellung bei befestigtem Becken mit 45° Conjugata-Neigung. ad S. u. 106.

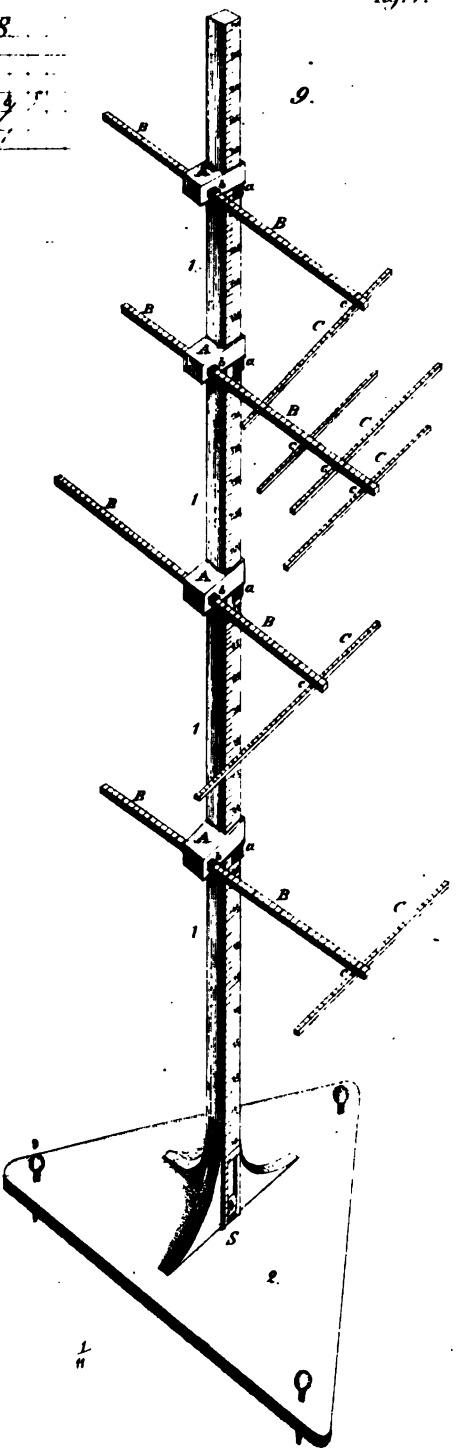
Fig. 6. Profil-Projection der vorderen Fläche der isolirten Wirbelsäule der Leic eines alten Mannes in aufrechter Stellung bei befestigtem Becken mit 4 Conjugataneigung. ad S. 95 u. 106.

Fig. 7 u. 8 stellt die Profil-Projection der von den Dornfortsätzen bis zum 7te Halswirbel herauf gebildeten Curven der Wirbelsäule einer Leiche da welche bei festgestellten Schenkeln und Beschwerung des Atlasgelenke mit einem dem Kopfgewicht annähernd gleichen Gewicht in aufrechte Stellung balancirend erhalten wurde, und zwar a bei unversehrtem Rumpf, b b nach Herausnahme der Bauch- und Brusteingeweide, c nach Herausnahme des Brustbeins. ad S. 104.

Fig. 9. Der Coordinaten-Messer, dessen nähere Beschreibung S. 90 ff. gegeben ist.

Digitized by Google





Digitized by Google

Digitized by Google

V.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Ueber die Entstehungsweise des Friedreich'schen Schlauchsarkoms.

Von Prof. Conrad Tommasi in Florenz.

(Hierzu Taf. III — IV.)

Am 31. März nahm ich die Autopsie einer Frau Namens Adriana Taverni vor, welche 51 Jahre alt, nach einer langen als krebsig bezeichneten Krankheit im Spital Santa Maria Nuova zu Florenz starb. Acht Jahre früher war besagte Taverni in dasselbe Spital aufgenommen worden, um von einem hühnereigrossen, unter dem rechten Unterkiefer gelegenen Tumor geheilt zu werden, der denn auch durch Prof. Ranzi beseitigt wurde und worüber mikroskopische Forschungen nicht vorliegen. Diese Geschwulst wurde recidiv, als die Narbe schon consolidirt war und gewann allmälig einen weit grösseren Umfang als die erste. Nach und nach entstanden ähnliche Geschwülste in den Lymphdrüsen des Halses und sehr grosse in der Leber. Die Frau starb im Zustande völliger Abzehrung am 29. März; die Autopsie nahm ich 36 Stunden nach ihrem Tode vor.

Der Körper war mittlerer Statur, die Abmagerung äusserst stark, die Fäulniss sehr vorgeschritten, die unteren Extremitäten unbedeutend ödematös. Unter dem unteren Saum der rechten Hälfte des Unterkiefers ragt eine faustgrosse Geschwulst hervor, die bis zur gleichen Höhe des Hyoides herabsinkt und mit einer sehr dünnen Haut überzogen ist, deren Epidermoidal-Oberfläche glatt und gleichförmig, und die Lederhaut stellenweise in das Gewebe des neuen Gebildes übergegangen ist. Die Geschwulst ist leicht isolirbar und in den die Submaxillargegend einnehmenden Theilen durch ein dünnes Bindegewebe fibrösen Aussehens geschieden. In der Mitte durchschnitten, besteht sie in den äussersten zwei Dritteln aus einem Gewebe fibröser Beschaffenheit, das von gleichmässig weissgelblicher Farbe saft- und blutarm und speckartig anzusehen ist. Gegen das Centrum stösst man zunächst auf eine Zone eines halbdurchsichtigen sehr harten Gewebes von röthlichweisser Farbe; und beinahe im Mittelpunkt auf einen wallnussgrossen Knoten gallertartigen Aussehens, der aus einer Anhäufung hirsekorngrosser Granulationen gebildet ist, die unter sich in mehr oder minder umfangreiche Gruppen vereinigt und leicht von einander isolirbar sind, da keine Spur eines Zwischengewebes vorhanden ist.

Digitized by Google

Die Lymphdrüsen der rechten und eine der linken Halsseite sind angeschwollen, hart, widerstehend und mit einer sehr grossen fibrösen Haut versehen; die Drüsensubstanz ist zum grössten Theil von einem speckartigen Gewebe ersetzt, ähnlich dem, das die mehr peripherischen zwei Drittel der Submaxillarsubstanz ausmacht.

Der Schädel ist klein, regelmässig geformt, die Schädelknochen von richtiger Grösse und normalen Eigenschaften, die Dura ziemlich dick; auf der inneren Oberfläche derselben zeigt sich eine lebhafte ausgedehnte durch Ueberfüllung der Blutgefässe entstandene Röthe; da und dort einige durch halbkuglige, erbsengrosse Knoten erzeugte Erhebungen, die aus einem halbdurchscheinenden, weissröthlichen, sehr weichen Gewebe bestehen. Die Venen der Arachnoidea mit Blut gefüllt, hie und da einige kleine Ecchymosen im Gewebe dieser Membran, die von der Oberfläche der Windungen leicht trennbar ist. Die Gehirnsubstanz sehr blutreich und von normaler Consistenz; in den Seitenventrikeln des Hirns findet sich eine mässige Menge klarer farbloser Flüssigkeit.

Auf der Oberfläche der Pleura erheben sich auf beiden Seiten einige kleine Knoten und etliche ziemlich grosse Schichtungen eines Gewebes ähnlich demjenigen, das die äussersten Theile der Submaxillargeschwulst bildet. In den Lungen finden sich da und dort, besonders in den unteren Lappen, Knoten zerstreut, von der Grösse einer Erbse bis zu einer Haselnuss, die aus einem weichen, weissgelblichen Gewebe medullaren Aussehens formirt sind. Die Schleimhaut der Bronchien ist leicht injicirt und mit etwas Schleim bedeckt. Das Lungenparenchym blass, blutarm und nicht collabirend. Die Bronchialdrüsen von normaler Beschaffenheit. Das Pericardium und das Herz bieten nichts besonders Bemerkenswerthes.

In der Peritonealhöhle findet sich eine geringe Menge hellgelblicher Flüssigkeit. Die Leber, von ausserordentlichem Umfange, wiegt 12 Pfund. Der rechte Lappen derselben enthält grosse, aus einem Gewebe gebildete Tumoren, ähnlich dem, welches die äussersten Theile der Submaxillargeschwulst ausmacht. Einer derselben jedoch, von der Grösse eines Kindskopfes, ist im Innern in grosser Ausdehnung erweicht und dem Anscheine nach in eine gelbliche Gallerte übergegangen, in welcher sich hie und da Theile eines mehr undurchsichtigen, mürben und leicht zerreissbaren Gewebes finden; ausserdem sind noch etliche seltene blutige Extravasate vorhanden. Im Uebrigen bietet das Leberparenchym sonst nichts Bemerkenswerthes als eine Anhäufung des Fettes in den Zellen des peripherischen Theiles der Läppchen. Die Gallenwege sind überall offen, ihre Schleimhaut normal, die Gallenblase voll zäher dunkelgrüner Galle. Die Drüsen der Retroperitonealhöhle, das Pancreas und die Milz bieten keine erwähnenswerthe Veränderung. Die Nieren sind von normaler Grösse, ihr Parenchym weich und durchgehends gelblich; in der Medullarsubstanz da und dort von einigen dunkelrothen Strichen durchzogen; im Uebrigen anämisch. In der linken Niere einige erbsengrosse Knoten eines Gewebes fibröser Consistenz, dem oben erwähnten ähnlich. Auf der Oberfläche des Peritoneums bemerkt man einige ähnliche Knoten in der Abtheilung, welche das kleine Becken überzieht. Die Ovarien von normaler Grösse enthalten einige kleine Knoten aus einem Gewebe, den bisher beschriebenen von fibröser Consistenz voll-

Digitized by Google

kommen gleichend. Nichts Bemerkenswerthes im Magen, im Darmkanal und den Gekrösedrüsen.

Die mikroskopische Untersuchung wurde mit den kleinen Knoten fibröser Beschaffenheit begonnen, welche die Lymphdrüsen des Halses und die Ovarien einnahmen. Da diese Knötchen von Theilen umgeben waren, welche unversehrt erschienen, so war es gegeben, die Art ihrer Entstehung aus den Normalgeweben besser zu erkennen. Und wirklich constatirte ich in dem Bindegewebsstroma dieser Drüsen eine bedeutende Wucherung der Bindegewebskörperchen in der Nähe dieser Knoten. In den mehr peripherischen Theilen derselben nahm diese Wucherung so zu, dass sich dadurch eine bedeutende Erweiterung des ganzen Systems der Saftkanälchen ergab (s. Fig. 1 a.). Die Bindegewebszellen waren Anfangs in den Lücken des Gewebes angehäuft, so dass diese sehr erweitert erschienen (Fig. 1 a'.); später auch in den anastomotischen Kanälchen, die in dicke, cylindrische Kanäle verwandelt und mit rundlichen Zellen von 0,009 — 0,0011 Mm. Durchmesser angefüllt und mit einem sehr grossen Kern versehen waren. Das Saftkanälchennetz war sehr vergrössert, seine Maschen breiter geworden, die Zwischensubstanz blieb vollständig hyalin, ohne Spur von Bindegewebszellen.

Tiefer in die Knotensubstanz eindringend sah man jene cylindrische Röhren mit Zellen erfüllt regelmässiger und dicker werden. Auch ihre Maschen waren breiter und die Zwischensubstanz nahm die Eigenschaften des gewöhnlichen Bindegewebes wieder an, d. h. die Bindegewebszellen waren wiederum vorhanden (Fig. 1 c., 2 b., 3 c.). In einigen Zellen hatten sich im Innern der Röhrchen Physaliden entwickelt, und hie und da sah man kleine Kapseln mit dicker hyaliner und streifiger Schale mit granulirtem Inhalt, ähnlich den in Virchow's Archiv Bd. XXVII. S. 375 von Friedreich beschriebenen und illustrirten.

Diese Umwandlung der rundlichen in physaliphore Zellen und die Erzeugung der Kapseln gingen rascher vor sich in derjenigen Abtheilung der Leber-Tumoren und der Submaxillargegend-Geschwulst, welche eine fibröse Consistenz und ein speckartiges Aussehen hatten.

Jemehr man sich mit der Untersuchung der kindskopfgrossen Geschwulst der Leber denjenigen Theilen gallertartigen Aussehens näherte, desto mehr sah man die Anzahl der hyalinen Kapseln im Innern der Cylinder vermehrt. Diese Kapseln waren besonders da angehäuft, wo mehrere Cylinderkanäle zusammenflossen, und daselbst hatten sich schlauchförmige Ausbuchtungen gebildet. Der Umfang dieser Ausbuchtungen wuchs verhältnissmässig mit dem Umfang und der Zahl der darin enthaltenen Kapseln, bis dass sie die Gestalt kolbenförmiger Schläuche annahmen (Fig. 4 a.). Die Entwickelung der Kapseln fand auch im Innern der Cylinder statt; mit Zunahme des Umfanges derselben verminderte sich das intermediäre Bindegewebe und begann die Eigenschaften des Schleimgewebes anzunehmen (Fig. 4 d.). Die in den Cylindern und Ausbuchtungen enthaltenen Kapseln vermehrten sich und blieben in einigen isolirt, während die rundlichen Zellen mehr und mehr verschwanden (Fig. 5 b.). In anderen verschmolzen die Kapseln unter einander, vereinigten ihre Höhlungen unter sich (Fig. 4 c.) und verwandelten sich endlich in verzweigte Schläuche, welche, mit anderen ähnlichen vereinigt, ein neues Netz aus

Digitized by Google

röhrenartigen Cylindern oder Schläuchen mit streifigen und hyalinen Wänden und granulirtem Inhalt bildeten (Fig. 5 c.) Wo endlich das Aussehen der Lebergeschwulst vollständig gallertartig war, fand sich von den Contouren der primitiven Cylinderröhren und deren Ausbuchtungen keine Spur mehr, und war sonst nichts vorhanden als das neue Netz der racemösen Schläuche (Fig. 6 a.) oder die Bruten der nicht verschmolzenen Kapseln (Fig. 7 a.), ganz frei inmitten einer klaren, zähen Flüssigkeit, deren Mucingehalt mit $\overline{A}$ leicht nachzuweisen war. In dieser Flüssigkeit waren die rundlichen Zellen des primitiven Röhrennetzes in schwankender Zahl vertheilt; Kapseln und Schläuche waren in der Leber alle steril. Aehnliche schlauchartige sterile Gebilde waren in den medullaren Knoten der Dura und der Lunge vorhanden; ihre Entstehungsweise glich vollständig derjenigen, welche in den ähnlichen Productionen der gallertartigen Geschwulst der Leber nachgewiesen wurde. Die Zahl der in der intermediären Flüssigkeit enthaltenen Zellen war jedoch grösser, und in vielen derselben gewahrte man eine bedeutende Menge Fettkörnchen.

In der Geschwulst der Submaxillargegend konnte man dieselben Metamorphosen der Elemente von der Peripherie ab bis zur halbtransparenten Zone, welche den Centralknoten gallertartigen Aussehens umgab, verfolgen. In jener Zone traf man dieselben Bruten unter sich nicht verschmolzener Kapseln und dieselben racemösen Schläuche der gallertartigen Geschwulst der Leber, steril wie in dieser letzten. Nur das intermediäre Bindegewebe war nicht in Schleimgewebe umgewandelt; die rundlichen Zellen des primitiven Cylindernetzes waren verschwunden und die neuen Bildungen waren durch sehr zarte Balken einer festen Zwischensubstanz von sehr transparentem und gleichförmigem Aussehen ohne irgend einer Spur von Bindegewebskörperchen geschieden. Diese Zwischensubstanz verminderte sich in dem Maasse, als man dem gallertartigen Knoten näher kam und verschwand in selbem gänzlich.

An den Grenzen zwischen der halbtransparenten Zone und diesem Knoten begann eine wirkliche Proliferation der Kapseln und der Schläuche, die sich in zwei verschiedene Richtungen fortsetzte. Einige Kapseln füllten sich mit anderen ähnlichen Kapseln ohne Spur zelliger Gebilde (Fig. 8 a. a.); ihre Wand wurde immer zarter, undurchsichtiger und schärfer gestreift. Weitere Umwandlungen dieser Tochterkapseln habe ich nicht bemerkt; nur habe ich mitunter einige derselben gesehen, die miteinander verschmolzen und auf diese Weise eine grössere und unregelmässigere bildeten (Fig. 8 d.). Das war jedoch nur ein Ausnahmsfall; der Production der Tochterkapseln im grösseren Theile der primitiven Kapseln und in allen Schläuchen war die Bildung kleiner rundlicher Zellen vorausgegangen, die ganz denen glichen, welche das Netz der primitiven Röhren in denjenigen Theilen dieser Geschwulst füllten, die ein fibröses Aussehen hatten. Der Inhalt der granulirten Kapseln verschwand, und statt seiner gewahrte man zwei, drei und mehr derjenigen runden Zellen, welche sich rasch vermehrten und die Mutterkapseln ausdehnten (Fig. 9 a, a', a''), die dann ihrerseits durch den gegenseitigen Seitendruck die verschiedenartigsten Gestalten annahmen (Fig. 9 b.). Aehnliche Cellular-Erzeugung und Vermehrung fand im Innern der Schläuche statt (Fig. 9 c.). Viele

Digitized by Google

dieser Zellen wurden physaliphor und reproducirten, nach dem schon beschriebenen Vorgang, im Innern der Mutterkapseln und der Schläuche neue Kapseln, welche dann, je nach ihrer Anzahl und der grösseren oder kleineren Menge der dazwischen gelegenen Zellen, dem Inhalt der Muttergebilde das verschiedenartigste Aussehen gaben (Fig. 10.). Diese Bildungen des Centralknotens in der Submaxillargeschwulst stimmten vollkommen mit jenen von Friedreich im XXVII. Band dieses Archivs beschriebenen und illustrirten überein.

Hier hören meine Beobachtungen auf und ich bin, wie Friedreich, nicht in dem Fall bestimmen zu können, welchen aufeinanderfolgenden Metamorphosen der Inhalt der proliferen Kapseln und der Schläuche unterworfen ist, und ob die Tochterkapseln ihrerseits prolifer werden und zu neuen Productionen Veranlassung geben.

Aus dieser meiner kurzen Beschreibung scheint sich jedoch offenbar zu ergeben, dass die proliferen Schläuche des Friedreich'schen Schlauchsarkoms durch drei successive Reihen histiologischer Metamorphosen vom Bindegewebskörperchennetze abstammen:

1) Durch Vermehrung der Bindegewebskörperchen entsteht eine grosse Menge kleiner rundlicher Zellen mit grossem Kern, welche das Innere der Saftkanälchen füllen, und verwandeln sie zu einem Netz cylinderförmiger mit denselben Zellen gefüllter Röhren.

2) Durch Verwandlung der rundlichen in physaliphore Zellen geschieht, wie ich glaube, die Umgestaltung der letzteren in hyaline Kapseln. Die Kapseln bleiben unter sich vereinzelt und bilden inmitten eines Schleimgewebes oder einer festen hyalinen Zwischensubstanz Bruten verschiedenartiger Gestalt; oder sie verschmelzen untereinander und produciren ein Netz röhrenartiger Schläuche. Der Inhalt dieser Schläuche und Kapseln ist fein granulirt; sehr selten gewahrt man im Innern derselben die Andeutung eines grossen und blassen Kernes. Der granulirte Inhalt scheint von einer zarten Membran, ähnlich dem Primordialschlauch der Pflanzen- und Knorpelzellen begrenzt zu sein, da die Aufbewahrung sogar in sehr verdünntem Glycerin, auf der Oberfläche sehr feine und zierliche Falten hervorbringt. Es war mir jedoch unmöglich — vielleicht aus Ursache der Dicke der Kapselwände — vermittelst Jod eine gelbe Färbung der angenommenen Membran zu erzeugen.

3) Endlich geht im Innern der Kapseln und Schläuche die Entstehung eines neuen Geschlechtes rundlicher Zellen vor sich, ganz ähnlich denjenigen, welche sich Anfangs im Saftkanälchennetze entwickelt hatten; die ich nicht anders als mit dem Namen „formative Zellen" bezeichnen kann, und aus welchen vermittelst der nämlichen Metamorphosen eine neue Erzeugung steriler Kapseln entsteht. Dann — aber auch nur dann — ist es gegeben, die eigenthümlichen von Friedreich beschriebenen Bildungen nachzusehen (Fig. 10).

So ergibt sich auch aus der anatomisch-genetischen Geschichte dieser Tumoren, sowie aus dem durch dieselben in diesem Falle bewirkten Krankheitsverlauf eine grössere Aehnlichkeit mit den krebsigen als mit den sarkomatösen Tumoren. Deshalb würde es mir zur Bezeichnung dieser Art von Neubildungen entsprechender

Digitized by Google

erscheinen, anstatt des von Friedreich gebrauchten Ausdrucks „Schlauchsarkom“ die Benennung „Schlauchkrebs“ oder „Krebsige Schlauchgeschwulst“ anzuwenden.

Weitere Forschungen werden ergeben, ob meine Ansicht die richtige ist.

Florenz, 10. Juni 1864.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. a Erweitertes Netz der Saftkanälchen. b Hyaline Grundsubstanz. c Kanälchen, die cylindrisch geworden sind, mit kleinen rundlichen Zellen angefüllt. d Grössere Lücke, in welcher ebenfalls Zellen enthalten sind, mit einer schon gebildeten Kapsel. e Grundsubstanz, in welcher die Bindegewebskörperchen wiederum sichtbar werden. — Vom Rande eines Lymphdrüsenknotens. Vergr. 300.

Fig. 2. a Grösseres Röhrennetz. b Intermediäres Bindegewebe. c Lücken mit schon gebildeten Kapseln. d Schlauchförmige Austreibung des Röhrennetzes. — Von einer harten Geschwulst der Leber. Vergr. 300.

Fig. 3. a Fortgeschrittenes Wachsthum der Kapseln; die Lücken etwas ausgedehnter. b Schlauchförmige Hervortreibung einer dieser Lücken. c Intermediäres Bindegewebe. — Vom peripherischen Theil der kindskopfgrossen Geschwulst der Leber. Vergr. 300.

Fig. 4. a Zwei mit Zellen und Kapseln erfüllte primitive Schläuche. b Physaliphore Zellen. c Verschmelzung dreier Kapseln. d Intermediäres Bindegewebe, dessen Umwandlung in Schleimgewebe schon angefangen und mit $\overline{A}$ nachweisbar ist. — Von der Stelle, wo die Erweichung der kindskopfgrossen Geschwulst der Leber anfängt. Vergr. 300.

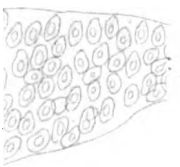
Fig. 5. Zwei primitive Schläuche ganz frei inmitten einer schleimigen Flüssigkeit; a ihre Umrisse sehr zart und sehr schwer sichtbar geworden; b einer derselben, welcher freie Kapseln enthält; c ein anderer, in welchem die Kapseln zusammengeschmolzen sind und einen secundären Schlauch erzeugt haben. d Reste der rundlichen Zellen im Innern der primitiven Schläuche, sowie in der intermediären schleimigen Flüssigkeit. e Vereinigung des secundären Schlauches mit dem secundären Röhrennetze. — Von einer etwas erweichteren Stelle der grossen Geschwulst der Leber. Vergr. 300.

Fig. 6. a Secundäres Röhrennetz durch Vereinigung vieler secundären Schläuche entstanden. b Schleimige Zwischenflüssigkeit, in welcher einige rundliche Zellen des primitiven Röhrennetzes enthalten sind. — Vom gallertartigen Centraltheil der grossen Geschwulst der Leber. Vergr. 300.

Fig. 7. Inhalt der primitiven Schläuche frei inmitten einer schleimigen Flüssigkeit. a Isolirte Kapseln. b Rundliche formative Zellen. — Ebendas. Vergr. 300.

Fig. 8. Erste Art der proliferen Kapseln. a Die Wand der Mutterkapseln verdichtet und fast faserig geworden. b Tochterkapseln. c Hyaliner Inhalt ohne Spur von rundlichen Zellen. d Verschmelzung einiger Tochterkapseln. — Von der halbdurchscheinenden Zone der Submaxillargeschwulst. Vergr. 300.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 9. Zweite Art der proliferen Kapseln a, a', a''. Erzeugung kleiner rundlicher Zellen im Innern der Mutterkapseln. b Drei Mutterkapseln mit kleinen Zellen und vielen Tochterkapseln erfüllt. c Anfang der Proliferation im Innern der secundären Schläuche. — Vom gallertigen Centraltheil der Submaxillargeschwulst. Vergr. 300.

Fig. 10. Zwei prolifere secundäre Schläuche, ähnlich den von Friedreich abgebildeten. — Ebendaselbst. Vergr. 300.

2.

Eine Cyanquecksilbervergiftung.

Mitgetheilt von Dr. Moos, Privatdocent in Heidelberg.

Die grosse Seltenheit der Cyanquecksilbervergiftung — die toxicologische Literatur hat nur 2 Fälle aufzuweisen — rechtfertigt wohl die folgende Mittheilung.

Ein 19jähriger Studiosus, im ersten Semester seiner Studien, hatte sich für eine grosse Zahl von Vorlesungen eingezeichnet, die er auch gewissenhaft besuchte. Die Bewältigung des für ihn grösstentheils neuen Stoffes machte ihm jedoch sehr viel zu schaffen, und da er das ganze Material nicht sofort, wie er es auf der Schule gewohnt gewesen war, bemeistern konnte, so machte ihm diess viel Sorgen und Kummer. Nach und nach bildete sich bei dem jungen Manne die Ansicht aus, er werde überhaupt niemals mit Erfolg das ergriffene Fachstudium vollenden können, im Examen durchfallen und auf diese Weise seinen Angehörigen nur Schande bereiten. Desswegen hielt er es für besser, seinem Leben auf gewaltsame Weise, und zwar durch Gift, ein Ende zu machen. Das Gift selbst wollte er sich in den von ihm besuchten Vorlesungen über Chemie verschaffen, sobald ein giftiges Präparat herumgereicht würde. Die Gelegenheit dazu bot sich bald. Am 3. December 18— kam eine Gruppe sehr giftiger Verbindungen in der Vorlesung zur Sprache. Von diesen wollte er sich eine genügende Menge verschaffen; er war jedoch bei der heimlichen Wegnahme so aufgeregt, dass er später, nach abgelegtem Eingeständniss der Selbstvergiftung, nicht einmal den Namen des Präparats wusste. Es stellte sich im Verlauf der Krankheit, wie sogleich angegeben werden soll, heraus, dass es Cyanquecksilber war. Von diesem hatte P. einige Körnchen genommen und verwahrte dieselben in einer gut schliessenden Zündhölzchenbüchse. Diese wurde einige Tage nach der Vergiftung wieder aufgefunden; sie enthielt noch eine kleine Menge des Giftes, welche Herrn Professor Carius zur gefälligen Untersuchung übergeben wurde. Herr Prof. Carius theilte Folgendes mit:

„Die mir von Herrn Dr. Moos übergebene Substanz betrug nur 0,0005 Grm.; es gelang indessen dennoch, über ihre Natur völlig sicheren Aufschluss zu erhalten. Sie wurde in wenig Wasser gelöst und mit Schwefelammonium verdampft; es bildete sich Schwefelquecksilber und Rhodanammonium, welche beide sicher nachge-

Digitized by Google

wiesen werden konnten. Es ist daher kein Zweifel, dass die Substanz Cyanquecksilber war."

Die ganze Menge des genommenen Giftes dürfte, wenn man den Aussagen des Kranken Glauben schenken darf, 2 Gran wohl nicht überschritten haben.

Am Abend des 3. December 18— trank P. 4 Glas Bier; das Gift brachte er in den letzten Schoppen. Feste Nahrung war etwa seit 7—8 Stunden nicht mehr genommen worden. P. verspürte sofort Uebelkeit, merkte, dass es zum Erbrechen komme, zahlte schnell, verliess die Wirthschaft, wurde aber schon im Ausgang derselben von Erbrechen überrascht.

Diess war gegen 10 Uhr Nachts. P. ging nun, um in diesem Zustand nicht beobachtet zu werden, auf das Schloss. Nach etwa 10 Minuten gesellte sich zu dem schon andauernden Erbrechen noch starker Drang zum Stuhlgang; es kamen bald dünne Entleerungen; Erbrechen und Diarrhoe wechselten nun miteinader ab. Gegen Mitternacht schleppte sich Patient, von der Kälte getrieben, nach Hause. Erbrechen und Diarrhoe dauerten auch hier in heftiger Weise bis Morgens 10 Uhr fort; bis dahin gab P. an, etwa 30—40 Mal erbrochen und etwa eben so oft Stuhlgang gehabt zu haben. Zu den schon genannten Erscheinungen hatten sich noch hinzugesellt: bitterer Geschmack, heftiger Leibschmerz, der sich bei jedem Stuhlgang steigerte, ferner Schwindel, Kopfschmerz, grosses Kältegefühl.

Am 4ten Morgens, zwischen 9—10 Uhr, trafen die Angehörigen, denen der Vergiftete seinen Zustand verheimlicht hatte, denselben erbrechend und mit auffallend blauem Gesicht, aber bei vollem Bewusstsein.

Um ¼11 Uhr sah ich den Kranken. Sein Gesicht war sehr cyanotisch; die Pupillen sehr weit; die Extremitäten sehr kühl; der Puls schwach, 130 in der Minute; Zunge rein, Unterleib nicht aufgetrieben, gegen Berührung nicht schmerzhaft. Lunge und Herz zeigen sich frei; nur waren der Herzstoss und die Herztöne sehr schwach. Der Harn war mit den Stühlen abgegangen. Patient klagt über grosse Schwäche, Schwindel, Kopfschmerz, starken Tenesmus, bitteren Geschmack; Uebelkeit, Durst und Leibschmerzen haben schon nachgelassen. Ein besonderer Geruch war weder jetzt, noch später zu bemerken. P. kann keine Ursache seines Leidens angeben!

Ordinatur: Milch; Emulsio gummosa. Kalte Ueberschläge auf den Kopf.

Den 4ten Abends. Das Erbrechen hat völlig aufgehört; es sind zwei dünne, blutig tingirte Stuhlgänge erfolgt, ohne Urinentleerung. Zunge unverändert. Geschmack noch bitter. Unterleib und Magengegend gegen Druck nicht schmerzhaft. Puls 132, klein; die Cyanose etwas geringer. Die Pupillen wie Morgens. Kopfschmerz und Schwindel geringer. Sonst idem. Ord. idem. Die Ueberschläge werden weggelassen.

Den 5ten Morgens. P. hat die ganze Nacht geschlafen, verlangt beim Erwachen wegen erneuerter heftiger Kopfschmerzen kalte Ueberschläge. Die Uebelkeit und der Durst haben sich wieder vermehrt. P. hat starke Schlingbeschwerden; bei der Untersuchung zeigt sich der ganze Schleimhauttractus des Rachens stark geröthet. Stuhlgang und Urinentleerung sind ausgeblieben; die Blase ist leer. — Puls 102, unregelmässig; die Pupillen sind etwas enger. Ord. idem.

Digitized by Google

Den 5ten Abends. P. hat den Tag hindurch viel geschlafen, keinerlei Entleerung gehabt. Puls 92. Sonst Status idem.

Den 6ten Morgens. P. hat die ganze Nacht gut geschlafen. Puls 90. Zunge stark belegt. Geschmack und Schluckbeschwerden wie gestern; Uebelkeit, aber kein Erbrechen, kein Stuhlgang, kein Urin (Blase leer). Immer noch starker Kopfschmerz, Schwindel, Empfindlichkeit gegen Geräusche. Ord.: Emulsio gummosa. Kalte Ueberschläge auf den Kopf.

Den 7ten Morgens. In der Nacht 20—30maliges Erbrechen mit Steigerung des bitteren Geschmacks; das Erbrochene bestand aus einer weisslich-trüben, schleimigen Masse, von alkalischer Reaction, besass jedoch keinen besonders auffallenden Geruch. Zunge feucht, belegt; kein Stuhlgang, Durst mässig; immer noch kein Urin; Blase leer. Puls 88. Starkes Nasenbluten. Immer noch Klagen über Kopfweh und Schwindel. Ord.: Saturation. Eispillen. Klystier.

Den 7ten Abends. Sogleich nach dem ersten Esslöffel der verordneten Arznei abermaliges Erbrechen. Die Arznei wird ausgesetzt. Dem Klystier folgten zwei fäculente, dunkel gefärbte, schwach blutig tingirte Stuhlgänge, aber keine Spur von Urin war dem Stuhlgang beigemischt. Puls 90. Wenig Nasenbluten. Sonst idem. — Ord.: Die Saturation kaffeelöffelweise. Eispillen.

Den 8ten Morgens. In der Nacht noch 2 Mal heftiges Erbrechen; sonst ziemlich viel geschlafen. Dem Erbrochenen war jetzt auch ziemlich viel dunkles Blut beigemischt. Ein fäculenter dunkler Stuhlgang, ohne sichtbare Beimischung von Blut. Wenig Durst; kein Appetit; Zunge stark belegt; Bläschenbildung am linken Zungenrande und am weichen Gaumen links. Schlucken immer noch erschwert. Puls 90, regelmässig, wenig Nasenbluten. Immer noch kein Urin; Blase leer; auch kein Schweiss. P. klagt immer noch über Kopfweh, Schwindel, Uebelkeit. Ord.: Kalte Ueberschläge, Eispillen, Decoct. Altheae.

Den 8ten Abends. Immer noch kein Urin. Blase leer. In der Nacht vom 8ten zum 9ten 1 Mal Erbrechen und 3 breiige dunkle Stuhlgänge ohne sichtbare Beimischung von Blut. P. hat gut und viel geschlafen. Gegen Morgen 3 Mal Nasenbluten.

Den 9ten Morgens. Puls 76. Kein Urin. Sonst Status idem. Ord. idem.

Den Tag hindurch Ruhe; 2 breiige Stuhlgänge. Abends 1 Mal Erbrechen. Kein Urin.

Die Nacht vom 9ten zum 10ten bis Mitternacht ruhig; dann mehrere Male Nasenbluten; etwas Urin wurde schmerzlos in das Bett gelassen. 1 Mal dunkler fäculenter Stuhlgang. Zunge noch immer stark belegt. Die Bläschen am linken Zungenrande sind geplatzt; an ihrer Stelle hat sich ein flaches unregelmässiges Geschwür gebildet, ebenso am weichen Gaumen. Immer noch Schlingbeschwerden, bitterer Geschmack, Uebelkeit, vermehrte Speichelabsonderung. Der Unterleib, wie bisher, weich und gegen Druck nicht empfindlich, zeigt sich heute zum ersten Mal beim Umdrehen im Bett etwas schmerzhaft. In der Nierengegend weder spontan, noch auf Druck Schmerzen. Kein Urin. Stirnschmerz. Schwindel.

Ord.: Fleischbrühsuppen; kalte Ueberschläge auf den Kopf. Kali chloric. Dr. ½ auf Unc. vj Mucilago innerlich und zum Gurgeln.

Digitized by Google

Abends. Seit heute früh 1 Mal Nasenbluten. Während desselben Harndrang. Urin ins Bett. Kein Erbrechen, kein Stuhlgang. Subjectives Befinden und Schlucken etwas besser. Puls 62. — Ord. idem.

In der Nacht vom 10ten zum 11ten Schlaf bis 11 Uhr. Dann mehrmals Nasenbluten und Erbrechen. Gegen Morgen verlangt P. etwas Milch, erbricht dieselbe wieder; nachher noch mehrmals Erbrechen. Kein Stuhlgang. Einige Tropfen Urin werden gesammelt. Morgens Puls 59. Sonst Status idem. Mittags noch 1 Mal Erbrechen. 3 Mal Nasenbluten. Viel Urin.

Der Morgens gesammelte Harn reagirte sauer; sein spec. Gewicht war nicht bestimmbar wegen der geringen Menge. Die mikroskopische Untersuchung ergab zahlreiche gerade und gewundene mit feinkörnigem Detritus besetzte Harncylinder, keine Blutkörperchen. Die chemische Untersuchung ergab viel Eiweiss.

Die Nacht vom 11ten zum 12ten verlief gut bis gegen Mitternacht. Da trat abermals Erbrechen schleimiger Massen und Nasenbluten ein. Nachher noch mehrmals starkes Würgen, ohne wirkliches Erbrechen; dabei immer noch äusserst bitterer Geschmack, wie anfangs; gegen Morgen ein breiiger Stuhlgang, Entleerung einer mässigen Menge Urins; beides geschah schmerzlos. Beim Besuch am Morgen des 12ten zeigt sich die Zunge stark belegt mit Geschwürsbildung am rechten und linken Rande. Das Schluckweh hat sich vermindert. Puls 64. Die übrigen Erscheinungen wie gestern. Namentlich die Lendengegend durchaus schmerzlos. Der Kranke klagt über äusserst grosse Ermattung. — Das in der Nacht Erbrochene reagirte stark alkalisch. (Der Kranke hatte schon längere Zeit keine Arznei mehr genommen.)

Ord.: Eispillen. Liquor Kali acetici Unc. j Unc. vi.

Im Laufe des Nachmittags Nasenbluten, 4 Mal Erbrechen schleimiger alkalisch reagirender Massen, in Folge dessen der Kranke äusserst hinfällig wird; er klagt über starke Kopfschmerzen, Uebelkeit, sehr bitteren Geschmack. Puls 68, sehr schwach. Ord.: Warmes Bad.

Den 13ten Morgens. Das Bad ist gut bekommen; nur 1 Mal in der Nacht geringes Erbrechen von wenig grünlich gefärbter alkalisch reagirender Flüssigkeit; dagegen starker Singultus, viel Nasenbluten. Kein Schmerz in der Magengegend. Kein Stuhlgang. Milch wird mit Appetit genommen und nicht wieder erbrochen. Urinsecretion etwas mehr, als bisher. Der Urin enthält noch immer viel Eiweiss, Harncylinder, keine Blutkörperchen. Ord.: Warmes Bad. Liquor Kali acet. Senfteig auf's Epigastrium. Klystier.

Kurze Zeit nach dem Bade trat wieder Singultus auf und 4 Mal Erbrechen von gleicher Beschaffenheit wie das letzte. Viel Durst; wenig geballter Stuhlgang. Starker Zungenbelag. Geschwüre im Heilen. Harnabsonderung noch reichlicher. Puls 53. Viel Nasenbluten. Ord. idem. Kleine Dosen schwarzen Kaffee's.

Den 14ten. Seit gestern Abend noch 2 Mal wenig Erbrechen, mehrmals Nasenbluten. Von 2 Uhr Nachts an Abnahme des Singultus und Erbrechens. Zunge immer noch stark belegt, Geschmack etwas besser. Kein Stuhlgang. Kein Schweiss. Viel heller Urin mit weniger Eiweiss und mit weniger Harncylindern. Puls 54.

Digitized by Google

Im Laufe des Tages wieder mehrmaliges alkalisches Erbrechen; mehrmals Nasenbluten. Mässige Urinentleerung. Ord.: Eispillen, kleine Dosen Champagner's und schwarzen Kaffee's.

Den 15. December. In der Nacht 1 Mal Erbrechen und Nasenbluten. Viel heller Urin. Kein Schweiss. Puls 52. Ord. idem. Bouillon. — Alles wird gut ertragen; 2 fäculente Stuhlgänge. Viel Urin. Im Laufe des Tages völliger Nachlass des Singultus und des Erbrechens. 2 Mal Nasenbluten.

Den 16ten. In der Nacht 2 Mal Erbrechen und Nasenbluten. 2 normale Stuhlgänge. Zunge stark belegt. Puls 56. Viel Urin, nur wenig Eiweiss, spärliche Harncylinder. Ord.: idem, Bad.

Den 17ten. Seit den letzten 24 Stunden wird Nahrung und Getränk entschieden besser ertragen. Nachts (vom 16ten zum 17ten) um 2 Uhr Nasenbluten und Erbrechen eines Spulwurms. Sehr viel Urin mit Spuren von Eiweiss. Normaler Stuhlgang. Sehr stark belegte Zunge. Puls 60. Subjectives Befinden viel besser.

Den 18ten. 1 Mal Erbrechen; 2 Stuhlgänge. Kein Nasenbluten mehr. Kein Eiweiss und keine Cylinder mehr in dem reichlich gelassenen Harn. Puls 54. Zunge noch immer stark belegt.

Den 19ten Morgens. Von gestern auf heute mehrmals Erbrechen und Nasenbluten, 2 normale Stuhlgänge. Reichlicher normaler Harn. Puls 64. Sonst Status idem.

Ord.: Arg. nitr. cryst. Gr. 3, Extr. opii aquos. Gr. j, zu 12 Pillen, alle 3 Stunden 3 Stück.

Abends. Diese Verordnung hatte keinen Erfolg; es erfolgte mehrmals heftiges Erbrechen und Nasenbluten. Puls 76; aussetzend.

Ord.: Morphium Gr. $\frac{1}{12}$ alle 6 Stunden; Eis auf die Magengegend und innerlich. Abermals strenge Diät.

Den 20sten. In der Nacht 1 Mal Erbrechen. Reichlicher sehr klarer Urin ohne Eiweiss. Kein Stuhlgang. Puls 96, aussetzend. Ord.: idem.

Den 21sten. Gestern Abend noch 1 Mal Erbrechen, ebenso heute 2 Stunden nach dem Frühstück; jedoch nur wenig. Kein Stuhlgang. Zunge fängt an sich zu reinigen. Viel Urin von der gestrigen Beschaffenheit. Puls 104; unregelmässig, aussetzend. Subjectives Befinden gut. Ord.: Klystier, Aussetzen des Morphiums.

Abends. Zunge zum ersten Mal feucht und rein. 1 Mal im Laufe des Tages Erbrechen. 2 Klystiere ohne Erfolg. Geschmack und Appetit besser. Puls 88; aussetzend.

Den 22sten. Kein Erbrechen mehr, aber auch kein Stuhlgang trotz 3 Klystiere; die Klystiere waren alle geblieben. Zunge feucht und rein. Geschmack gut. Puls 76. Immer noch aussetzend. Ord.: Bad.

Den 23sten. Kein Erbrechen mehr; noch immer kein Stuhlgang. Viel normaler Urin. Puls 76; regelmässig. Subjectives Befinden trotz zweier schlafloser Nächte recht gut. Ord.: Bad.

Den 24sten. Die Nacht unruhig. Ein ferneres Klystier bringt reichlichen normalen Stuhlgang. Suppe und Mehlbrei werden gut ertragen.

Digitized by Google

Den 25sten. Entschiedene Reconvalescenz mit zurückbleibender Neigung zur Stuhlverstopfung für die nächsten Tage.

Ende December. Volle Diät. Heilung ohne bleibenden Nachtheil für die Gesundheit.

Epikrise.

Bei genauer Berücksichtigung der angeführten Erscheinungen fällt vor Allem der fast unmittelbare Eintritt einiger Symptome — des Erbrechens und des Durchfalls — nach der Einverleibung des Giftes auf. Allerdings mochte die schnelle Giftwirkung begünstigt sein durch die Anwesenheit einer grossen Menge von Flüssigkeit im Magen (4 Schoppen Bier), welche gewiss auch die schnellere Aufsaugung des Giftes, resp. seiner Spaltungsprodukte, erleichterte. Berücksichtigen wir nun noch die Heftigkeit und Hartnäckigkeit der hervorragendsten Erscheinungen, die höchst wahrscheinlich nur sehr geringe Menge des genommenen Giftes — vermuthlich nicht mehr als 2 Gran —, so lassen alle diese Thatsachen zusammengenommen das Cyanquecksilber auch in kleiner Dosis als ein höchst gefährliches Gift erscheinen.

Das Gift äusserte seine Wirkung:

1) Auf die Schleimhaut der Verdauungswege und die Speicheldrüsen.
2) Auf das Gehirn und die Pupillen.
3) Auf die Nieren.
4) Auf das Blut.

(Der schwache Herzstoss, die schwachen Herztöne, der kleine Puls, die Cyanose konnten sowohl die Folgen der Vergiftung, als auch des Collapsus oder auch die Folgen von Beidem sein.)

Ad. 1. Die Wirkung auf die Schleimhaut der Verdauungswege und auf die Speicheldrüsen äusserte sich durch Symptome von Entzündung der Schleimhaut des Magens, des Darmkanals und später auch, gegen den 5ten Tag, der Mundhöhle, also durch Symptome von Gastritis, Enteritis, Stomatitis und von Ptyalismus. Das vorwiegendste Symptom der Gastritis war das Erbrechen; Magenschmerzen fehlten vollständig oder wurden in der ersten Zeit nach der Vergiftung von den gleichzeitig vorhandenen heftigen Leibschmerzen überläubt; freilich war auch der Magen niemals gegen Druck besonders empfindlich. Ob der bittere Geschmack Symptom der Gastritis oder specifisch war, ist fraglich; vermuthlich ist Ersteres der Fall, da er zu einer Zeit, wo das Gift gewiss schon länget eliminirt war, immer noch hartnäckig andauerte.

Am Anfang zeigte das Erbrechen ein eigenthümliches Verhalten. Etwa 14 Stunden nämlich nach der Einverleibung des Giftes trat ein etwa 60stündiger Stillstand im Erbrechen ein. Am Morgen des 4. December war zum letzten Mal erbrochen worden und dann nicht mehr bis in der Nacht vom 6ten zum 7ten. Um diese Zeit trat das Erbrechen wieder mit einer ausserordentlichen Heftigkeit auf, 20—30 Mal in der Nacht und dauerte dann mit einer allen Mitteln trotzenden Hartnäckigkeit bis zum Abend des 21. December, also nach einem 2½tägigen Still-

Digitized by Google

stand wieder volle 14 Tage. Wie sollen wir uns das Aufhören des Erbrechens gerade in der ersten Zeit nach der Vergiftung, den späteren Wiedereintritt, und dann die sofortige heftige Steigerung erklären?

Man könnte in der zur gleichen Zeit vorhanden gewesenen vollständigen Anurie die Ursache vermuthen und das spätere Erbrechen als ein urämisches betrachten, um so mehr, als die erbrochenen Massen mehrere Tage alkalisch reagirten; aber es lässt sich gegen diese Annahme einwerfen, dass das Erbrechen auch nach der Wiederkehr der völlig normalen Harnsecretion fortdauerte. Sehr wahrscheinlich handelte es sich hier um eine jener eigenthümlichen Remissionen, wie solche nicht selten bei Vergiftungen vorkommen, eine in prognostischer und gerichtsärztlicher Beziehung sehr wichtige Thatsache. So sagt Taylor in seinem Werk: die Gifte, Deutsch von R. Seydeler, II. Bd. S. 194:

„Als allgemeine Regel gilt, dass die Symptome bei einer acuten Vergiftung (mit Arsenik), welche tödtlich endet, continuirlich sind. Indessen gibt es zuweilen Remissionen und selbst Intermissionen, welche die täuschende Hoffnung auf Wiederherstellung nähren, oder (bei Wiederkehr der Symptome) der irrigen Auffassung Raum geben können, dass neuerdings Gift beigebracht worden sei. In dem Fall des Herzogs von Praslin, welcher an den Wirkungen einer grossen Dose Arsenik starb, täuschte die Remission in den Symptomen in der Woche, welche er noch lebte, die geschickten Aerzte, welche ihn behandelten. Zu einer Zeit hatte das Erbrechen, ein andermal der Schmerz aufgehört. Dr. Maclagan begegneten 2 Fälle, in welchen Intermissionen eines vorwiegenden Symptoms (des Erbrechens) resp. während eines und dreier Tage eintraten. Die Symptome kehrten dann zurück, ohne dass, soweit man sich vergewissern konnte, diese Personen eine neue Dose des Giftes erhalten hätten."

Es gibt wohl keinen Grund gegen die Annahme, dass solche Remissionen wohl auch bei anderen ähnlich wirkenden Giften auftreten können, und vermuthlich handelte es sich in unserem Falle um eine solche eigenthümliche Remission des Erbrechens *).

Die Enteritis äusserte sich durch im Anfang profuse, später weniger häufige, theilweise mit Blut vermischte Entleerungen, die am Anfang unter starkem Leibschmerz und Tenesmus stattfanden.

Alle die bis jetzt in der Epikrise genannten Erscheinungen, zusammengenommen mit einer Stomatitis und Salivation leichten Grades zeigen eine grosse Analogie der Cyanquecksilbervergiftung mit der durch Sublimat. Die Stomatitis und die Salivation beweisen zugleich die Resorption von Quecksilber in irgend einer Verbindung; denn jene sind ja bekanntlich constitutionelle Quecksilberwirkungen.

2. Auch die Wirkungen des Giftes auf das Gehirn — Kopfschmerz, Schwindel, Erweiterung der Pupillen — konnten nur durch Resorption des Giftes entstanden sein.

*) Bei Sublimatvergiftung ist diese Remission ebenfalls beobachtet. S. Taylor l. c. Bd. II. S. 346.

Digitized by Google

Nach der Angabe mancher Autoren wird Cyanquecksilber als solches resorbirt. Taylor (l. c. Bd. I. S. 56) sagt: „Cyanquecksilber und Chlorbarium sind im Pfortadervenen- (Leber) und Nierenblute des Pferdes entdeckt worden.“ — Orfila (Lehrbuch der gerichtl. Medicin, Deutsch von Krupp. Wien, 1850. S. 386. Bd. III. Abthlg. 1.) sagt: „Aus den Versuchen von Ollivier ergibt sich: 1) Dieses Gift wird absorbirt und diese Absorption erfolgt im Zellgewebe rascher, als auf den Schleimhäuten. Tiedemann und Gmelin fanden es im Blute von Thieren, in deren Magen es gebracht war u. s. w. — Bernard (Sur les effets des substances toxiques. Paris, 1857. S. 66, 103) stellte die Theorie auf, dass das Quecksilbercyanid durch den sauren Magensaft zersetzt werde und durch Erzeugung von Blausäure tödtlich wirke. Ja Bernard führt diese Ansicht noch weiter aus, indem er angibt, dass das Cyanid bei einem kranken Thiere, dessen Magensaft nicht normal sauer secernirt würde, keine giftige Wirkung auf den Körper ausüben würde. Mit dieser Hypothese können wir uns durchaus nicht befreunden. Im Gegentheil: es scheint uns bei der Vermengung und Lösung des Cyanquecksilbers in dem an Chloralkalien so reichen Magensaft höchst wahrscheinlich, dass sich das Gift zunächst in Zweifachchlorquecksilber und in Cyankalium umsetzen wird. Die Magenflüssigkeit enthält verhältnissmässig nur wenig freie Säure und diese deshalb in sehr verdünntem Zustande; aus diesem Grunde wird wahrscheinlich nicht sofort Blausäure frei werden, sondern erst allmälig, so dass auch noch unzersetztes Cyankalium resorbirt gedacht werden kann.

3. Die Wirkung auf die Nieren äusserte sich im Anfang durch eine fast 6 Tage dauernde völlige Unterdrückung der Harnsecretion, später durch die Anwesenheit von Eiweiss und Harncylindern in dem Urin, mehrere Tage hindurch, sämmtlich Erscheinungen, die wohl auf eine Entzündung der Nieren hindeuten, welche diese bei der Ausscheidung des Giftes oder seiner Spaltungsprodukte (Sublimat?) erlitten. Auch in dieser Beziehung hat die Cyanquecksilbervergiftung die grösste Analogie mit derjenigen durch Sublimat. (Vergl. Taylor l. c. Bd. II. Sublimatvergiftung. Ebenda einen Fall von Seydeler. S. 362.)

3. Die Wirkungen auf das Blut.

Sieht man ab von dem schwachen Herzstoss, den schwachen Herztönen, dem kleinen Puls und der Cyanose, welche Erscheinungen sowohl die Folgen der Vergiftung als auch des Collapsus gewesen sein konnten, so bleibt ganz besonders das immer wiederkehrende Nasenbluten zu berücksichtigen. Wenn auch in den bekannt gewordenen Fällen von Cyanquecksilbervergiftung, die allerdings beide sehr rasch verliefen, dieses Symptom nicht verzeichnet ist, so müssen wir es doch als mit der Vergiftung selbst im Zusammenhang stehend betrachten; der Patient besass nie eine besondere Neigung zu Nasenbluten; selbst während eines schweren Typhus, den P. 5 Monate vor der Vergiftung durchgemacht hatte, während welcher Krankheit ich ihn behandelte, kam nicht ein einziges Mal Nasenbluten vor.

Die Mannigfaltigkeit der Giftwirkungen des Cyanquecksilbers in den verschiedensten Systemen (Verdauungskanal, Gehirn, Gefässsystem, Nieren) zeigt recht augenscheinlich, wie mangelhaft jede Eintheilung der Gifte ausfallen muss, welche dieselben nach ihren auf einem anatomischen System vorherrschenden Wirkungen gruppirt.

Digitized by Google

Schliesslich will ich die in der Literatur aufgefundenen Fälle von Cyanquecksilbervergiftung in Kürze mittheilen.

Ein Mann verschluckte aus Lebensüberdruss 13 Decigrammes, also ungefähr 20 Gran Cyanquecksilber und wurde sofort von allen Vergiftungssymptomen, wie nach Sublimat befallen; der Tod trat nach 9 Tagen ein. Die vorzüglichsten Erscheinungen während des Lebens bestanden in Erbrechen, excessivem Speichelfluss, Geschwürsbildung in der Mund- und Rachenhöhle, Unterdrückung der Harnabsonderung, blutigem Durchfall und zuletzt Convulsionen. Die Schleimhaut des Magens und Darmkanals wurde bei der Obduction stark entzündet und die Nieren, besonders die rechte vergrössert gefunden. (S. Orfila, Traité de Toxicologie, 5me Edition. Bd. I. S. 735. Mittheilung von Dr. Kapeler.)

Thibert hat einen Fall beschrieben, bei welchem 10 Gran des Giftes in derselben Zeit, wie im vorigen Fall tödteten. Die Lebensstörungen waren heftige Reizung des Magens, ausgedehnte Entzündung in der ganzen Mundhöhle, Unterdrückung der Harnsecretion. Auch war der Harn in der Harnblase eiweisshaltig. (S. Christison, A Treatise on Poisons. Fourth Edition. p. 427.)

3.

Beitrag zur Helmholtz'schen Theorie der Tonempfindungen.

Von Dr. Moos, Privatdocent in Heidelberg.

Folgende Beobachtung dürfte ein eclatanter Beweis sein für die Richtigkeit der Helmholtz'schen Theorie über die Bedeutung und Verrichtung der einzelnen Nervenfasern im Corti'schen Organ.

Herr Kapellmeister L. in M. schlug sich eines Tages, entsetzt über den wiederholt falschen Gesang zweier Choristen, bei der Probe gegen beide Ohren. In demselben Augenblick empfand er ein heftiges Zischen in beiden Ohren, von welchem er nahezu 8 Tage geplagt war. Eine Untersuchung des Ohres hatte damals — vor 8 Jahren — nicht stattgefunden; sicher weiss sich jedoch L. zu erinnern, dass keine Blutung aus dem Ohr erfolgte. In den besagten 8 Tagen will L. eine ausserordentliche Feinhörigkeit für Geräusche gehabt haben und überzeugte er sich mehrmals hievon. So z. B. hörte er auf einem Spaziergang das Wirbeln der Trommeln auf viel grössere Entfernung, als seine normal hörenden Begleiter. Das merkwürdigste Phänomen war jedoch eine ungefähr 8 Tage lang dauernde vollkommene Basstaubheit, so zwar, dass L. in der Probe nur dann glaubte, dass der Contrabass thätig sei, wenn er sich mit den Augen davon überzeugte. Nach dieser Zeit verloren sich alle Störungen und L. erfreute sich bis auf den heutigen Tag eines normalen Gehörs.

Die angegebenen Erscheinungen lassen sich nach der Helmholtz'schen Theorie leicht erklären. Durch den Schlag auf die Ohren wurde eine Erschütterung im

Digitized by Google

Labyrinth erzeugt; diese Erschütterung bewirkte eine vorübergehende Lähmung sämmtlicher für die tiefen Töne vorhandenen Nervenfasern. Das subjective Geräusch war bedingt durch eine Reizung nicht gelähmter Fasern. Unerklärbar ist nur, namentlich bei dem gleichzeitig vorhandenen Zischen, die Scharfhörigkeit für Geräusche. Ausserdem spricht die ganze Thatsache von Neuem für die Helmholtz'sche Empfehlung, Schwerhörige mit verschieden gestimmten Stimmgabeln zu untersuchen. Helmholtz hat diese Methode zuerst empfohlen, und zwar in der Sitzung des Heidelberger naturhistorisch-medicinischen Vereins am 6. December 1861, gelegentlich eines Vortrags, den ich damals über die physikalische Untersuchung des Gehörorgans gehalten habe. In derselben Sitzung theilte Helmholtz mit, dass er zwei Schwerhörige nach dieser Methode geprüft habe. Bei dem einen fehlte das Vermögen, hohe Töne, bei dem anderen das Vermögen, tiefe Töne zu percipiren.

4.

Die Galenische Hydatis.

(Briefliche Mittheilung an den Herausgeber.)

Von Dr. J. E. Polak.

Zur richtigen Deutung einer Stelle aus Galenus, welche Sie in Ihrem Werke über die Geschwülste Bd. I. S. 231 citiren, erlaube ich mir eine Erklärung beizufügen.

In Persien herrscht in Medicin und Chirurgie das Galenische System fast unverfälscht; viele Augenoperationen werden von den Augenärzten (Kaehâl) ganz nach seiner Angabe gemacht, so die der Cataracte, der Trichiasis mittelst Infibulation der entropischen Cilien durch Fangen derselben in einer Haarschlinge und Durchziehen nach aussen, der Abrasio conjunctivae im Pannus (welche, im Vorbeigehen gesagt, Dr. Furnari in Algier von einem persischen Arzt unvollkommen erlernte und publicirte). Zu diesen gehört auch die Fettgeschwulst unter dem oberen Augenlide, man nennt sie dort Pi derâwurden پی درآوردن d. h. das Talgausziehen. Es geschieht nämlich im Orient (Persien, Aegypten) häufig, dass durch langjährigen Bestand einer chronischen Entzündung der Palpebralconjunctiva das obere Lid zuerst ödematös anschwillt, jedoch später, selbst nach Heilung des primären Leidens, eine resistente Geschwulst zurückbleibt. Diese erzeugt Entstellung, denn die Einkerbung unter dem Orbitalbogen ist verwischt, und das Lid liegt in einer Vertikalebene mit den Augenbrauen. Nebst der Entstellung tritt auch Druck und Schwierigkeit der Bewegung ein, daher „die Augen laufen", weil das Lid die fremden Stoffe nicht wegwischen kann.

Darauf bezieht sich die Stelle in Galenus (Def. med. Ausgabe Kühn p. 438): Hydatis substratae superioris palpebrae pinguedinis augmentum est, qua fluunt prater naturam oculi.

Digitized by Google

Ferner die entsprechende von Celsus (Buch VII. Cap. 7. Uebersetzung von Scheller S. 247): „Es entstehen mitunter an den oberen Augenlidern Blasen, welche fett (Vesicae pingues, dies sind die ὑδατίδες πιμελωιδες bei Paul. Aeg. VI. 14.) und schwer sind, kaum das in die Höherichten des Auges gestatten und einen leichten, aber anhaltenden Schleimfluss derselben veranlassen. Gewöhnlich entstehen sie bei Kindern". Auch diesen letzten Satz fand ich im Orient bestätigt.

Operation: „Man muss hier mit zwei Fingern das Auge zusammendrücken, auf diese Weise die Haut anspannen, und mit dem Messer quer einen Schnitt über die Geschwulst machen, dann ergreift man sie mit den Fingern und zieht sie hervor, denn sie folgt leicht" (Galenus l. c.).

Gerade so macht der persische Kaehäl die Operation des Pi derāwurden: Man fasst eine vertikale Falte des oberen Lides und stösst ein spitzes Messer durch. In die horizontal klaffende Wunde ragt nun ein mit Fett durchsetzter Strang hinein; dieser wird am äusseren Winkel mit einer Zange gepackt, durch Zug gelöst und endlich am inneren Winkel abgerissen. Fast immer kommt das Leiden bei Kindern an beiden Augen vor, daher sie doppelt geübt wird. Bei der Häufigkeit des Leidens, da mir Solventia nichts leisteten, da ich ferner die Erfolge der Quacksalber constatirte, machte ich zuletzt selber die Operation des Talgausreissens in Persien. Hier in Cairo bot sich mir weniger Gelegenheit dazu, weil mir persische Quacksalber alle Fälle wegfischten. Ich war daher froh, endlich zwei Fälle (ein 9jähriges Copten- und ein 12jähriges Arabermädchen) an beiden Augen zu operiren, wovon Sie 3 Präparate erhalten.

Nachschrift des Herausgebers.

Es macht mir nicht geringes Vergnügen, dass mein Citat die Veranlassung gewesen ist, die Erklärung der gewiss nicht leicht verständlichen pseudogalenischen Definition auf einem so merkwürdigen Umwege zu gewinnen.

Die mir von Hrn. Polak zugesendeten Präparate stellen 6—7 Centim. lange, lappige Fettstränge dar, in denen einzelne verhärtete Stellen enthalten sind, die sich aber sonst in nichts von gewöhnlichem Orbitalfettgewebe unterscheiden. Ihre grosse Länge konnte zunächst den Verdacht erregen, dass das Fett aus der ganzen Tiefe der Orbita herausgezogen sei, allein diese pflegt selbst beim Erwachsenen nur 5—6 Centim. tief zu sein. Eine genauere Betrachtung zeigte auch, dass an jedem der 3 Präparate, etwa 1½—2 Centim. von dem einen Ende, eine dünnere Stelle war und dass in dieser Gegend eine bindegewebige Scheide an dem Fettstrang lag, welche sich ohne Mühe so um denselben legen liess, dass das kürzere Ende sich zurückschlug und neben das längere zu liegen kam. Ein Parallelversuch an der Leiche ergibt ein ganz ähnliches Gebilde, wenn man nach einer Incision in das obere Augenlid das Fett, welches unter demselben und um den M. rectus superior liegt, mit Gewalt hervorzieht.

Lipomatöse Bildungen an dieser Stelle werden verschiedentlich erwähnt. B. Travers (Synopsis of the diseases of the eye. Lond. 1820. p. 225) schildert

Digitized by Google

ihr Vorkommen in dem Zwischenraum zwischen den geraden Augenmuskeln. Rosas (Handbuch der Augenh. Bd. II. S. 421) sah sie besonders bei skrophulösen Kindern, bisweilen auch bei Weibern. Demarquay (Tumeurs de l'orbite p. 359) citirt Beispiele von Dupuytren, Carron du Villards, Cornaz und Bowman. Auch der Fall von Bowman betraf einen jungen Burschen, bei dem beide Augenlider befallen waren, und der von Cornaz soll congenital gewesen sein.

5.

Ueber einen congenitalen Umbilicalanhang.

Von Rud. Virchow.

Gegen Ende Juni d. J. erhielt ich von Hrn. Dr. Gerdes zu Fedderwarden (Oldenburg) eine von demselben exstirpirte Geschwulst zugesendet. Nach seiner Mittheilung hatte er dieselbe am 14. Juni zum ersten Male an einem vor einigen Stunden gebornen Kinde gesehen. Drei Tage später beschrieb er sie folgendermaassen:

„Dieselbe drängt sich mit dem Nabelstrang aus dem Nabelringe heraus, hat eine Länge von etwa 4 Zoll, die Dicke eines Zeigefingers und verdünnt sich nach oben hin, so dass sie in ihrer Gestalt viel Aehnlichkeit mit einem Kuhhorn hat. An der Basis trägt sie einige kleine Auswüchse, die ganz das Ansehen von Cotyledonen der Placenta haben. Da, wo sie in dem Nabelring eindringt, scheint sie von allen Seiten comprimirt zu sein und hat ein mehr ligamentöses Aussehen. Das Aussehen der Geschwulst ist bei der Geburt hochroth gewesen, später ist dasselbe schwärzer geworden. Die Consistenz der Geschwulst ist ziemlich fest, Pulsation fehlt, durch Compression lässt sie sich nicht verkleinern."

In der nächstfolgenden Zeit schrumpfte sie etwas. Am 22. Juni wurde sie, soweit es ohne grössere Verletzung möglich war, von Hrn. Gerdes exstirpirt und sofort frisch mir zugesendet, mit der Bemerkung, dass sie nach der Operation noch kleiner geworden sei.

Das ziemlich gut erhaltene Präparat war noch 6 Cm. lang, an der Basis 2 Cm. dick, bis zu einer Länge von 4 Cm. fast gleich dick und drehrund, von da an dünner und am Ende mit einem länglich-rundlichen, 1 Cm. langen, ½ Cm. dicken, mit engerem Hals aufsitzenden Lappen besetzt. Die Oberfläche war glatt, ziemlich derb, dunkelroth, die Schnittfläche sehr schlüpfrig und mit zahlreichen, ziemlich dickwandigen, zum Theil klaffenden Gefässen versehen. Man unterschied deutlich um diese Gefässe herum eine etwas mehr lockere, balkige Centralmasse, welche nach aussen hin in eine derbere, mehr glatte und gleichmässige Umhüllungsschicht überging, sehr ähnlich, wie es auf dem Querschnitte des Nabelstranges selbst gesehen wird. Dasselbe zeigte sich auch auf einem Längsschnitt. Unter den Gefässen unterschied man einige sehr weite, ja noch gegen das dünnere Ende hin fand sich ein solches, dessen Lumen bei mässiger Ausweitung 2 Mm. Durchmesser hatte. Solche von ¼ Mm. Dicke waren an der Basis recht zahlreich. Die feinere Untersuchung ergab unter einer Pflasterepithelschicht eine ziemlich dicke Cutisartige Lage, welche ein sehr schönes, grosses Kreuzgeflecht von Spindelzellen und eine dichte, schwach faserige, schleimige Intercellularsubstanz enthielt. Die tieferen Lagen enthielten hie und da Fettläppchen, meist war es ein grobfasciculäres Schleimgewebe mit ungewöhnlich grossen und zahlreichen Spindelzellen.

Das Ganze erwies sich also als ein dem Nabelstrang selbst analog gebautes (omphaloides), hyperplastisches, jedoch mehr nach dem Habitus eines Spindelzellensarkoms entwickeltes Gebilde.

Digitized by Google

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XXXI. (Dritte Folge Bd. I.) Hft. 2.

VI.

Ueber die Färbung der Binde- und Nervensubstanz des Rückenmarkes durch Argentum nitricum und über die Struktur der Nervenzellen.

Von Dr. C. Frommann in Weimar.

(Hierzu Taf. VI. Fig. 1—10.)

Zur Darstellung der Fasernetze der Bindesubstanz des Rückenmarks habe ich a. a. O. *) empfohlen, kleine Segmente vom frischen Mark einige Minuten mit der von v. Recklinghausen angegebenen Silbersolution zu behandeln und nach Abspülen mit Wasser unter Glycerin aufzubewahren. An Längsschnitten aus der weissen Substanz vom Rind trat die Neuroglia als ein sehr zierliches, je nach der Stärke der angewandten Solution lichter oder tiefer braun gefärbtes Netzwerk von unter sich verbundenen Fasern hervor. Die Maschen desselben sind von sehr wechselnder Grösse, die grösseren rund, oval oder eckig, die kleinen meist rund. Die letzteren finden sich vereinzelt oder zu mehreren zwischen benachbarten grösseren eingestreut und bilden dann zwischen ihnen kleine runde Gruppen oder lange schmale Reihen.

*) Untersuchungen über die normale und pathologische Anatomie des Rückenmarks. S. 120.

Digitized by Google

Eine bestimmte Anordnung erhält das Fasernetz durch längsverlaufende, den Nervenfasern ziemlich parallele, zum Theil sehr derbe Fasern, die dieselbe Richtung und Dicke beibehaltend, in geradem oder geschlängeltem Verlauf sich oft über grössere Strecken verfolgen lassen. Da wo die Neuroglia im Zusammenhange erhalten und gefärbt ist, sieht man sie untereinander, durch quer und schräg von einer zur anderen herüberlaufende und häufig feinere Fasern in Verbindung, die dabei rundliche, eckige oder längliche und sehr schmale Maschen erzeugen, oder es sind zwischen je 2 Längsfasern kleine Gruppen oder Reihen sehr kleiner Maschensepta eingeschoben. Mitunter laufen auch sehr nahe zusammenliegende Längsfasern eine Strecke weit unverbunden neben einander her und erzeugen vereinzelte sehr lange und schmale Maschen. Häufig trifft man das Fasernetz an verschiedenen Stellen eingerissen (Fig. 1); es treten dann auf kürzere oder längere Strecken Längsfasern, deren seitliche Verbindungen gelöst sind, frei zwischen den Nervenfasern hervor. Sie scheinen bald ganz isolirt, bald hängen ihnen noch einzelne Maschensepta und Faserrudimente an, oder sie zeigen an den Verbindungsstellen nur kurze zackige Fortsätze. Hier und da sind benachbarte Längsfasern von den umgebenden Theilen des Gerüsts gelöst, unter sich aber noch durch quer und schräg verlaufende Fasern oder durch kleine Maschenringe zu einer Decke für die darunter liegende Nervenfaser verbunden. Auch aus den die Längsfasern verbindenden Fasernetzen lösen sich an Einrissen Bruchstücke in Form isolirter oder verzweigter Fasern aus. Die Zellen erschienen gleichmässig braun oder der Kern glänzte, wenngleich ohne scharfe Umrisse durch; mitunter schien es, als sei der Kern etwas tiefer gefärbt als das Protoplasma. Durch ihre Fortsätze hingen die Zellen mit den Fasernetzen und unter sich zusammen. Unter vielen Versuchen glückte es nur wenige Male, die Neuroglia durch die Silberfärbung zur Anschauung zu bringen. Meist war sie nicht oder nur in beschränkter Ausdehnung deutlich sichtbar, es fanden sich diffuse oder netzförmige Niederschläge von feinen Silberkörnern oder daneben zwar ein feines Netz von Fasern, aber mit undeutlichen, verwaschenen Contouren. — An Querschnitten vom gefrorenen

Digitized by Google

Rückenmark, die in der Silberlösung aufgethaut waren, hatte die Schnittfläche zwar eine braune Färbung angenommen, das Netz der Neuroglia war aber meist nicht zu sehen oder nur angedeutet durch streifige, die Form der Maschen unvollkommen wiedergebende Züge einer sehr fein granulirten Substanz. An manchen Stellen erschienen indessen eingeschaltet zwischen die Nervenfaserquerschnitte braune, verzweigte und scharf contourirte Faserzüge, die mitunter in einzelne, wenn auch nur in geringer Ausdehnung vollständig erhaltene Abschnitte des Gerüsts übergingen, die sich namentlich in der Nähe der Peripherie der Vorder- und Seitenstränge fanden (Fig. 2). Dasselbe bildete ein zusammenhängendes Netz von ovalen, runden oder eckigen Maschen. Neben den grossen und mittelgrossen, in denen die durchschnittenen Nervenfasern enthalten waren, kamen wie an Längsschnitten sehr kleine, durch äusserst zarte Faserringe gebildete vor, die vereinzelt oder in kleinen Gruppen zusammenstehend häufig die Winkel aneinanderstossender grösserer Maschenscheidewände ausfüllten oder hintereinander aufgereiht einen grösseren Theil des Umfangs benachbarter Nervenfasern begrenzten. Sehr vereinzelt fanden sich dunkelgefärbte, hier und da leicht ausgezackte Faserquerschnitte zu den Seiten der Septa. An einzelnen Fasern war hier und da die Färbung unterbrochen, so dass helle Bruchstücke mit gefärbten abwechselten. Auch die Fasern der in das Innere der weissen Substanz strahlenden Fortsätze der Rindenschicht waren unter sich zu einem sehr dichten Gitterwerk verbunden, das continuirlich in das die Nervenfasern einfassende überging. — In der grauen Substanz waren an den meisten Stellen die Fasernetze äusserst zart und dicht und die Maschen zum Theil ausserordentlich klein. An Stellen, wo die Nervenfasern parallel verliefen, traten wieder wie an Längsschnitten aus der weissen Substanz, den ersteren gleichgerichtete und unter sich vielfach verbundene, längsverlaufende Bindegewebsfasern auf; wo dagegen die Nervenfasern Geflechte bildeten (Fig. 3 b), fanden sich in dem Netz feinster Maschen noch in wechselnder Anzahl grössere, die zum Theil den Durchtrittsstellen von Nervenfasern entsprachen und daneben kanalartige, gerade oder gewundene, bald auf kürzere, bald auf längere Strecken

Digitized by Google

zu übersehende, stellenweise überbrückte Lichtungen in dem Maschennetze, die durch parallel verlaufende und mit dem letzteren verbundene Bindegewebsfasern eingefasst waren. Einzelne dieser Lichtungen entsprachen den Bahnen je einer Nervenfaser. Neben den sehr zarten und dichten Maschennetzen fanden sich in den vorderen Partien des Vorderhorns derbere und weitere (Fig. 3 a), die vielleicht Bündeln von einstrahlenden Wurzelfasern entsprachen. — In der grauen Substanz glückten die Färbungsversuche am häufigsten an ihren an Bindegewebe sehr reichen Theilen, so namentlich der hinteren Commissur und ihren Ausstrahlungen, wo auch an gefrorenen und mit der Silberlösung behandelten Präparaten die aus den Hinterhörnern nach dem Centralkanal zu verlaufenden und unter sich auf das Innigste verbundenen Fasern sehr schön hervortraten.

An gefärbten und mit Terpentinöl behandelten Längsschnitten der weissen Substanz vom menschlichen Rückenmark hatte ich überall die längsverlaufenden Bindegewebsfasern und daneben ein dichtes, die Nervenfasern deckendes Geflecht sich innig durchwirkender Fasern mit kleinen rundlichen oder eckigen Maschen wahrgenommen. Dass diese Fasern untereinander verbunden seien, war nach der Beschaffenheit des Gerüsts an Querschnitten sehr wahrscheinlich und an Längsschnitten durch entzündlich veränderte Partien der weissen Substanz waren die Verbindungen zwischen den breiter gewordenen und dunkler roth gefärbten Fasern nicht schwer zu erkennen. Später habe ich auch unter normalen Verhältnissen zahlreiche Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fasern wahrgenommen, indessen bei der grossen Zartheit und Durchsichtigkeit der letzteren nie in der Ausdehnung und Vollständigkeit wie nach der Silberbehandlung. Die die Nervenfasern an versilberten Querschnitten einfassenden und unter einander zusammenhängenden Septa trifft man auch an gefärbten Terpentinpräparaten sehr häufig; besonders schön waren auch diese bei Myelitis sichtbar. Oft finden sie sich aber nur in Bruchstücken und daneben trifft man häufige Kreuzungen von Fasern durch die dicht hintereinander liegenden Bestandtheile der Fasernetze. Dass durch Faserkreuzungen vorwiegend in den peripheren Theilen des Rückenmarks

Digitized by Google

die Maschen für die Nervenfasern gebildet werden, habe ich früher angenommen (l. c. p. 35), mich indessen überzeugt, dass durchgreifende Verschiedenheiten in dieser Beziehung nicht existiren, dass auch in der Peripherie des Marks die meisten Fasern zu einem geschlossenen Gitterwerk verbunden sind, für welches die Längsfasern und die stärkeren der in querer Richtung einstrahlenden Fasern Haltepunkte abgeben. Die kleinsten der an versilberten Querschnitten sichtbaren Faserringe glaube ich auch an Karmin-Terpentinpräparaten zwischen den Scheidewänden für die Nervenfasern wahrgenommen zu haben, doch war es in den meisten Fällen sehr schwierig zu entscheiden, ob die feinen Fäserchen zusammenhingen oder sich kreuzten. Die Faserdurchschnitte, welche auf Rückenmarksquerschnitten als helle, glänzende Punkte neben den Septa auftreten, hielt ich (l. c. p. 40) für die Durchschnitte von Längsfasern, welche durch den Schnitt gerade an einer von Anastomosen freien Stelle getroffen sind und glaubte in der Häufigkeit dieser Faserquerschnitte einen Anhaltepunkt für die Häufigkeit der Längsfasern und ihres grösseren oder geringeren Antheils an der Bildung des Gerüsts zu finden. Dagegen muss ich namentlich mit Bezug auf den Befund von versilberten Präparaten hervorheben, dass es sich dabei auch um nur auf kurze Strecken längsgerichtete Bruchstücke des Fasernetzes handeln kann. — An frischen Präparaten aus der weissen und grauen Substanz wie an den Schnitträndern von gehärteten trifft man neben Bruchstücken der Fasernetze eine grosse Anzahl isolirter Fasern, kann indessen sehr häufig die abgerissenen Verbindungsstellen mit anderen als kleine körnige oder zackige Hervorragungen wahrnehmen. Andere Fasern erscheinen dagegen vollkommen glatt und lassen derartige Verbindungsstellen nicht erkennen. Auch an unter der Silberlösung zerzupften Präparaten habe ich derartige isolirte, glatte und gefärbte Fasern wahrgenommen.

Ausser der Neuroglia färben sich durch die Silberbehandlung auch die Markscheide und die Axencylinder gelb bis braun. Ihre Färbung war oft 24 Stunden nach Einwirkung der Silberlösung noch sehr gering, so dass das gefärbte Bindegewebe sehr scharf auf dem hellen Grunde hervortrat und wurde erst allmälig tiefer,

Digitized by Google

nachdem die Präparate längere Zeit der Einwirkung des Lichts ausgesetzt gewesen. Die seitlichen Contouren des Marks und die an seiner Oberfläche hervortretenden Runzeln waren bei nicht zu tiefer Färbung durch ihren Glanz ausgezeichnet. Die Ganglienzellen nehmen ebenfalls eine lichter oder tiefer braune, mitunter graublaue und mit der Zeit beträchtlich tiefer werdende Färbung an. Dabei ist der Kern bald ebenso dunkel, bald heller wie die Zelle, das Kernkörperchen aber ebenso dunkel oder dunkler wie die letztere gefärbt. Einige Male waren Zelle und Kernkörperchen braun, der lichtere Kern graublau gefärbt. An Präparaten, die im gefrorenen Zustande mit der Silberlösung behandelt worden, hatten die Zellen eine sehr dunkele Färbung angenommen; ihre Ausläufer erschienen viel lichter und ganz zusammengesetzt aus feinen, theils geraden, theils in Wellenlinien verlaufenden und in die Zelle einstrahlenden Fibrillen. In letzterer waren sie noch eine Strecke weit entlang der Zellränder, andere bis in Nähe des Kerns zu verfolgen und schimmerten als lichte Linien durch die dunkele Substanz der Zelle durch (Fig. 4). Es war mir früher wohl aufgefallen, dass die Ausläufer der Ganglienzellen oft ein faseriges Gefüge zeigen, indessen hatte ich die einzelnen Fasern nie so deutlich gesondert gesehen wie hier und wurde dadurch veranlasst, dem Verhalten derselben innerhalb der Zellen weiter nachzugehen.

In der Literatur fand ich über die Structur der Ganglienzellen die folgenden Angaben.

Remak erwähnt (amtlicher Bericht über die 29. Versammlung deutscher Aerzte und Naturforscher, Wiesbaden 1852), dass nach Vivisection einer Raja batis und 24stündigem Aufbewahren der Wirbelsäule in einer verdünnten Lösung von Chromsäure und doppelt chromsauren Kali die Substanz der Ganglienkugeln ein sehr regelmässig faseriges Gefüge zeigte. Es liessen sich 2 Schichten von Fäserchen unterscheiden; die innere umgab concentrisch den Kern, die äussere verlief nach beiden Polen in den Kanal des Axenschlauchs hinein. Doch konnte sie Remak hier nicht weiter verfolgen. Falls jene Fäserchen nicht Leichenzustände, sondern während des Lebens vorhanden sind, verschmelzen sie wahrscheinlich mit der Wand des Axenschlauchs und bedingen dessen

Digitized by Google

fasrigen Bau, da sich in seiner Axe keine Fäserchen wahrnehmen lassen. Sollten sie aber Leichenzustände, d. h. Gerinnungsformen sein, dann würden sie auf eigenthümliche Ströme im Innern der Ganglienkugeln deuten. Bemerkenswerth ist, dass an den vielstrahligen Ganglienkugeln im Rückenmark der Säugethiere sich ein ähnlicher faseriger Bau bemerklich macht, der sich in die Strahlen hinein verfolgen lässt. Andererseits ist hervorzuheben, dass die vielstrahligen Ganglienkugeln der Retina bei Säugethieren im frischen Zustande wasserhell sind, durch Einwirkung von Sublimat, Alkohol und Chromsäure dagegen ein trübes, zuweilen auch faseriges Ansehen erhalten. An den Ausläufern dieser Ganglienkugeln, den zu Varicositäten sehr geneigten Nervenfasern der Retina, ist fast immer ein längsstreifiges Aussehen deutlich wahrzunehmen.

Harless (Briefliche Mittheilung über die Ganglienkugeln der Lobi electrici von Torpedo Galvanii, Müller's Archiv, 1846, S. 283) fand, dass Kern und Kernkörperchen in den Ganglienzellen der elektrischen Lappen von Torpedo als Ausgangspunkt von Fasern dienen. An allen mehr auf der Oberfläche und an den Berührungsstellen der Lobi gelegenen Zellen erschien deutlich das Kernkörperchen und von ihm aus gingen Fasern, die sich häufig über grosse Strecken im Gehirn verfolgen liessen. Ihre Feinheit, ihre Durchsichtigkeit im frischen Zustande, die Gerinnung ihres Inhalts bei Zusatz von Wasser, Weingeist, ihre dunkelen, einfachen Contouren liessen nicht bezweifeln, dass es wahre Nervenprimitivfasern sind. An frischen und einige Tage alten Präparaten liess sich nach Behandlung derselben mit Jodine die Faser als hellgelber Streif durch den übrigen, dunkler gefärbtem Ganglienkörper bis zum Kernkörperchen verfolgen. Statt eines Kernkörperchens fanden sich mitunter 2 und mehrere Male gingen von beiden Fasern aus, die sich noch vor ihrem Austritt aus der Zelle zu einer einzigen vereinigten. Nicht selten gingen von einem Kernkörperchen nach zwei Richtungen hin Fasern aus, die miteinander nie einen grösseren als 180° betragenden Winkel bildeten. — An anderen Ganglienzellen, die sich in der Nähe der Austrittsstelle der elektrischen und respiratorischen Nerven aus dem Gehirn bis zur

Digitized by Google

Austrittsstelle aus dem Cranium finden, sah Verfasser Markröhren, die von der Peripherie des Kerns aus entsprangen und deren Inhalt auf Zusatz von Essigsäure eine Gerinnung wahrnehmen liess. Er hält sie im Gegensatz zu den vorigen für die Ursprünge peripherischer Nerven. Ein Kernkörperchen und eine von ihm entspringende Hirnfaser vermisste er an den meisten dieser Zellen. Ein paar Mal schien das Mark der vom Kern ausgehenden Röhre mit dem Kernkörperchen in Verbindung zu stehen. — Verfasser sah die genannten Verhältnisse am deutlichsten an Präparaten, die kurze Zeit in Weingeist gelegen hatten, hält sie aber nicht für künstlich erzeugt, da sie sich, wenn auch selten, an ganz frischen Präparaten fanden, nach Einwirkung des Weingeists die Jodtinctur die einzelnen Theile als gesonderte Gebilde erkennen liess und auf Zusatz von Essigsäure stets körnige Gerinnung der in den Kern übergehenden Fasern eintrat.

Axmann (De gangliorum systematis structura penitiori. Diss. inaug. Berol.) sah an Zellen aus den Spinalganglien in der Richtung der Fortsätze helle Streifen sich bis zum Kern erstrecken und da er dieselben nur an Präparaten mit coagulirtem Mark, aber nicht an frischen fand, meint er, dass dies Aussehen durch die Coagulation selbst bedingt worden sei. In manchen Fällen konnte er wie Harless nach Behandlung mit Essigsäure deutlich die Verbindung der Faser mit dem Kerne nachweisen.

Lieberkühn (De structura gangliorum penitiori. Berol. 1849) sah an den Ganglien des Frosches mitunter eine Nervenfaser in den Kern der Ganglienzelle eintreten, so dass der Kern der Faser anzuhängen und eine Anschwellung derselben zu bilden schien. In anderen Fällen schloss die in den Kern einmündende Faser einen Faden ein, der in das Kernkörperchen eintrat. Das Aussehen der Zellen war dann ein wechselndes.

1) Es findet sich nur der in das Kernkörperchen übergehende Faden; 2) er dringt durch das Kernkörperchen, das wie ein in der Mitte angeschwollener Faden erscheint; 3) es sind 2 Kernkörperchen und 2 sie durchsetzende Fäden vorhanden; 4) von einem Theil der Zelle dringt ein Faden in das Kernkörperchen, von dem entgegengesetzten eine Nervenfaser in den Kern und der

Digitized by Google

von ihr eingeschlossene Faden bis zum Kernkörperchen. — Nur sehr helle und durchscheinende Zellen waren zur Untersuchung geeignet und an vielen Ganglien von verschiedenen Fröschen blieb dieselbe resultatlos. Diejenigen Nervenfasern, welche die Fäden einschlossen, gehörten zu den dickeren; die Fäden selbst hält Verfasser für Axencylinder.

Guido Wagener (Ueber Zusammenhang des Kerns und Kernkörpers der Ganglienzelle mit dem Nervenfaden. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 8, S. 455) bestätigt die Angaben Lieberkühn's. Ausserdem gelang es ihm, auch bei Hirudo med. und Aulocostoma nigrescens den Kernkörperfaden mit dem Kernkörper im Zusammenhang darzustellen; dagegen liess sich die vom Kern ausgehende Röhre nicht nachweisen. Bei Limax ater und Lymnaeus stagnalis gelang der Nachweis von beiden. Zuweilen lag der vom Kernkörper ausgehende Faden noch innerhalb der vom Kern ausgehenden Röhre, zuweilen war eins von beiden sichtbar und am häufigsten liess sich nur ein heller, unbestimmt im dunklen Kern begrenzter Streifen wahrnehmen, in welchem manchmal der Kernkörperfaden zu sehen war.

Stilling (Ueber Bau der Nervenprimitivfaser und der Nervenzelle, 1856) fand zwar bei 3—400facher Vergrösserung wiederholt helle Räume, gleich faserartigen Gebilden, welche vom Rand des Nucleus durch die ganze Dicke oder nahezu die ganze Dicke des Zellparenchyms bis zur Peripherie der Zelle verliefen, konnte aber dieselben nicht bis in das Innere des Nucleus, geschweige bis zum Nucleolus verfolgen und sah ebensowenig ihren Uebergang in den Axencylinder einer von der Nervenzelle ausgehenden Primitivfaser. Die Darstellung eines Nucleolus mit 2 Fortsätzen findet Stilling seinen Beobachtungen entsprechend, konnte aber niemals den Zusammenhang der aus dem Kernkörperchen tretenden Fäden mit Nervenfasern in der von Lieberkühn beschriebenen Weise wahrnehmen.

Waldeyer (Untersuchungen über den Ursprung und den Verlauf des Axencylinders bei Wirbellosen und Wirbelthieren, sowie über dessen Endverhalten in der quergestreiften Muskelfaser. Henle und Pfeufer's Zeitschr. (3) XX.) sah nicht selten freie

Digitized by Google

Kerne, an welchen ein Stückchen Protoplasma in Form eines spitz zulaufenden Fortsatzes kleben geblieben war, dagegen konnte er nie wahrnehmen, dass die Fortsätze der grossen Zellen vom Kern oder Kernkörperchen entsprangen. — Die von Waldeyer citirte, hierher gehörige Abhandlung Owsjannikow's war mir leider nicht zugänglich.

Zur Untersuchung benutzte ich Ganglienzellen aus dem Vorderhorn vom frischen Rückenmark des Rindes, das ich 1—3 Stunden nach dem Tode des Thieres erhielt. Ein Paar der auf dem Querschnitte so deutlich hervortretenden Gruppen von Ganglienzellen wurden herausgehoben, in unverdünntem Hühnereiweiss möglichst fein zerzupft und die einzelnen Flocken durch einige derbere, an dem Rande vertheilte Klümpchen Nervensubstanz vor dem Druck des Deckgläschens geschützt. Die meisten Zellen zeigten dann ein ziemlich helles, mitunter fast glasiges Aussehen; andere erschienen etwas getrübt. Ihre Oberfläche war sehr fein granulirt und oft zum Theil von Haufen grosser, gelber, stark glänzender, rundlicher oder eckiger Pigmentkörner bedeckt. In den meisten der Ausläufer war ein fibrilläres Gefüge sehr deutlich sichtbar. Die einzelnen Fibrillen waren dicht neben einander gelagert und traten bald nur auf kurze, bald auf längere Strecken hervor. Sie hatten ein helles, weisses Aussehen, einen matten Glanz und verliefen bald gestreckt und nahezu parallel, so dass einzelne sich neben einander über grössere Strecken und oft bis zur Theilungsstelle des Ausläufers verfolgen liessen, bald in leichten Wellenlinien. Ihre Dicke war ziemlich wechselnd; neben sehr feinen kamen andere vor, die um das Doppelte bis 4fache dicker waren und deren Durchmesser dabei an verschiedenen Stellen ihres Verlaufs etwas wechselte. Die zwischen ihnen liegende Substanz war homogen oder sehr fein granulirt. In einzelnen schmalen Ausläufern, die sich ohne Theilung über grössere Strecken verfolgen liessen, wurden die Fibrillen in einiger Entfernung von der Zelle erst schmäler, so dass der Ausläufer nur ein gestreiftes Aussehen hatte und weiterhin schwanden sie ganz. An den grössten Ausläufern sah ich 10—17 Fibrillen neben einander, an mittelstarken 6—10, an den schmalen 2—5. An abgerissenen und mit der

Digitized by Google

Rissstelle in der Ebene des Sehfelds liegenden Ausläufern erscheinen die quergetrennten Fibrillen als helle, glänzende, rundliche Körner. Ihre Zahl betrug dann an den grösseren Fortsätzen nicht selten über 20. Zwischen den kleinen Körnern traten den derberen Fibrillen entsprechende grössere auf, die bald zu mehreren zusammen, bald vereinzelt zwischen den übrigen lagen. Von dem Stamm der Ausläufer setzten sich die Fibrillen meist auf ihre Aeste erster Ordnung fort, in denen sie allmälig undeutlich wurden und zuletzt ganz schwanden. Nur einmal konnte ich in einem Aste zweiter Ordnung eine, in einem anderen Falle 2 Fibrillen wahrnehmen. Manche Ausläufer zeigten auch in der Nähe der Zelle Fibrillen nicht deutlich; ihre feinkörnige Substanz erschien nur fein gestrichelt, dagegen traten auch dann mehrmals an Querrissen die Fibrillen als deutlich von einander gesonderte Körner hervor. Im Anfangstheil der Zelle zerfasern die Fibrillen büschelförmig, haben aber oft ein körniges Aussehen; es treten dann die einzelnen in ihrem weiteren Verlauf nicht deutlich hervor und lassen nur unbestimmt ein faseriges Gefüge der Zelle erkennen. Wo ich sie dagegen gesondert weiter verfolgen konnte, sah ich meist eine Anzahl derselben gerade, oder wenn der Ausläufer bei seinem Eintritt nicht nach dem Kern zu gerichtet ist, auch im Bogen nach dem letzteren ausstrahlen, zum Theil seitlich von ihm und über ihn weg weiter verlaufen und konnte sie hier und da bis über seinen entgegengesetzten Pol hinaus nach der gegenüberliegenden Zellextremität zu übersehen. Andere Fibrillen vertheilen sich längs der Zellränder und bilden eine faserige Einfassung derselben. An den vielstrahligen Zellen kommt es zu Kreuzungen eines Theils der in benachbarten Ausläufern enthaltenen und zum Theil nach dem Kern, zum Theil nach entgegengesetzten Zellrändern hin ausstrahlenden Fibrillen. Die Kreuzungen und Verflechtungen der letzteren sind um den Kern herum, den sie von verschiedenen Seiten her umfassen, besonders dicht und betheiligen sich an der Bildung des von Remak beobachteten, den Kern cirkelförmig umgebenden Fasergürtels. Der letztere war an vielen Zellen nicht deutlich; an anderen fand sich eine Schicht von den Kern umkreisenden, sehr feinen Fasern, doch umsäumten die einzelnen

Digitized by Google

immer nur einen Theil des Kernumfanges. — Der Kern ist meist deutlich doppelt contourirt, rund oder oval, seltner birn- oder spindelförmig, oft unregelmässig begrenzt und mit kleinen zackigen Vorsprüngen oder rundlichen Ausbuchtungen besetzt. Vom Zellparenchym erscheint er nicht selten durch einen schmalen, lichten Saum längs eines geringeren oder grösseren Theiles seines Umfangs getrennt. In seinem Innern trifft man eingebettet in eine sehr feinkörnige oder homogene Substanz eine wechselnde Anzahl heller, etwas glänzender Körner, die bald dicht gestellt und gleichmässig vertheilt, bald sparsamer und nur hier und da in kleinen Gruppen zusammenstehend vorkommen. Häufig liess sich nachweisen, dass einzelne von den Körnern die scheinbaren Enden von schief aufsteigenden Fäserchen waren, die gerade oder leicht gekrümmt verlaufend, etwas in die Tiefe verfolgt werden konnten. Wo die Körner sehr dicht standen, gelang dieser Nachweis meist nur an wenigen, häufiger dagegen an Kernen, wo sie sparsam vertheilt waren und daneben traten dann meist noch andere, mehr in der Ebene des Sehfelds liegende Fäserchen sehr deutlich hervor. Sie liefen vereinzelt oder zu 2 — 6 dicht neben einander, radiär vom Rande des Kerns nach dem Kernkörperchen zu, andere strichen an der Seite des letzteren vorbei, einen grösseren oder geringeren Theil des Kerns durchsetzend und einzelne beschrieben innerhalb des letzteren auf und wieder absteigend kleine Bögen. Viele der Fäserchen konnten nicht über den Kern hinaus verfolgt werden, andere dagegen durchsetzten ihn und traten in das Zellparenchym über. In letzterem strahlt ein Theil derselben nach den ihren Austrittsstellen aus dem Kern gegenüberliegenden Zellrändern in gerader oder schräger Richtung aus, einzelne verschwinden bald nach dem Abgang vom Kern, andere erst in der Nähe der Zellränder; der andere, häufig grössere Theil geht dagegen unmittelbar in Fibrillen der Fortsätze über, stellt somit deren in den Kern einmündende Enden vor (Fig. 5). Die Fibrillen finden sich um den Kern häufig in kleinen Gruppen von 3—6, die bei den bipolaren Zellen an den beiden den Ausläufern zugewandten Polen, bei den mehrstrahligen auch an dem seitlichen Umfang des Kerns sich einpflanzen, und theils in gerader, theils

Digitized by Google

in etwas von Oben nach Unten oder umgekehrt gebogener Richtung in den Kern eintraten. Der Durchtritt erfolgte sehr oft dicht über oder unter seinen Contouren, seltener wurden die letzteren selbst durchbrochen. Einzelne der in den Kern einmündenden Fibrillen konnte ich wiederholt in ihrer ganzen Länge bis in den entsprechenden Ausläufer hinein verfolgen; seltener gelang diess mit kleinen Bündeln. In anderen Fällen war es sehr wahrscheinlich, dass die aus dem Kern hervorgehenden Fäserchen den fibrillären Ausstrahlungen eines Ausläufers angehörten, wenn sie bei gleichem Aussehen und Stärke in der Richtung der Fortsetzung der letzteren auftraten oder zwischen ihnen verschwanden. An Zellen, von denen ein Ausläufer dem einen Pole des ovalen Kerns gerade gegenüber lag, bildeten die bis an oder in den Kern tretenden Fibrillen oft einen kleinen Faserkegel, dessen innerste Fibrillen meist einen geraden, ziemlich parallelen Verlauf hatten, während die äusseren erst etwas divergiren und dann beim Eintritt in den Kern in kleinen Bögen wieder convergiren, so namentlich deutlich an flachen, bipolaren Zellen. An Zellen, wo mehrere kleine in den Kern tretende Fibrillenbündel sichtbar waren, kreuzten sich mitunter die in die gleiche Seite des Kerns aber in verschiedenen Richtungen einmündenden entweder schon vor oder nach ihrem Eintritt. Häufig vermisst man Bündelchen von in den Kern tretenden Fibrillen ganz; statt ihrer sieht man längs des Kernumfangs vereinzelte Fäserchen eintreten, die ihrer Richtung nach sich zum Theil auf die Einstrahlungen eines Fortsatzes zurückführen lassen. Der Uebertritt der Fibrillen in den Kern liess sich meist nur dann deutlich verfolgen, wenn er dicht über oder unter den Contouren erfolgte oder die letzteren selbst durchbrochen wurden. Die aus der Tiefe des Kerns im Bogen aufsteigenden Fäserchen konnten nicht in die Zelle, die Fibrillen der Ausläufer dagegen, die einzeln oder zu 2 — 3 dicht neben einander auf dem Kern wie abgeschnitten aufhörten, nicht in den letzteren verfolgt werden, in den sie vielleicht in stark gekrümmten Bogen treten. Mehrere Male lagen sich auf dem Kern die scheinbaren Enden von 2, von entgegengesetzten Richtungen kommenden Fibrillenbündelchen gegenüber, etwa den Raum des Kern-

Digitized by Google

körperchens zwischen sich lassend. — An zahlreichen Zellen war es auch bei der genauesten Untersuchung nicht möglich, überhaupt den Uebergang von Fäserchen in den Kern wahrzunehmen, dagegen fügte es ein Paar Mal der Zufall, dass der Kern durch die Präparation ganz oder zum Theil aus der Zelle ausgehoben war, und ich konnte neben den Fäserchen in seinem Inneren einzelne aus ihm tretende und eine kurze Strecke weit isolirt hervorragende und daneben die Enden von kurz nach dem Austritt abgerissenen deutlich wahrnehmen. In einem anderen Falle war der Kern eingerissen und in seinem Inneren lagen mehrere kurze und ein längeres, einen grossen Theil des Kerns durchsetzendes Fäserchen frei zu Tage. — Das Kernkörperchen ist rund oder oval, mattglänzend und enthält in seinem Innern 5—10 oder mehr kleine, helle, runde, stärker glänzende Flecke, die bald von nahezu gleicher Grösse sind, bald finden sich neben einer Anzahl sehr kleiner ein oder mehrere grössere. Hier und da trifft man neben kleinen oder mittelgrossen noch einen verhältnissmässig sehr grossen, der gerade in der Mitte des Kernkörperchens oder etwas excentrisch gelagert ist und dessen Durchmesser circa den vierten Theil dessen des Kernkörperchens beträgt. Von den mittelgrossen und grossen Flecken lässt es sich häufig nachweisen, dass sie die Einmündungsstellen von feinen Fäserchen bezeichnen, die in das Kernkörperchen oder aus ihm treten. Bei entsprechend veränderter Einstellung sieht man an ihrer Stelle kleine knopfartige Hervorragungen und kann diese mitunter in Fasern verfolgen, die in geradem oder etwas gebogenem Verlauf einen Theil des Kerns durchsetzen, um näher oder entfernter von seiner Peripherie wieder zu verschwinden oder aus dem Kern in die Zelle überzutreten und in dieser mit den im Kern endigenden Fasern weiter nach den Rändern der Zelle oder nach den Ausläufern zu verlaufen. Sie fanden sich bald nur vereinzelt, bald zu mehreren, die nach verschiedenen Richtungen hin ausstrahlten. In mehreren Fällen sah ich einen grossen, im Centrum des Kernkörperchens gelegenen Faserquerschnitt in einen stumpfen, zapfenartigen Fortsatz übergehen, der sich theilte und in 2 nach verschiedenen Richtungen hin gewandte Fasern auslief. Wie von Oben so treten auch von

Digitized by Google

Unten her Fasern in das Kernkörperchen, während andere von seinem Umfang abgehen und ihm, wo sie zu mehreren vorhanden sind, ein strahliges, borstiges Aussehen verleihen. Wiederholt gelang es, einzelne Fasern des Kernkörperchens durch den Kern und die Zelle bis in den Anfang eines Ausläufers hinein zu verfolgen und ein Paar Mal schien in mehrere Fortsätze derselben Zelle je eine Faser des Kernkörperchens zu treten. Häufiger sah ich die Kernkörperfasern zwischen den Fibrillen eines Fortsatzes, aber noch innerhalb der Zelle verschwinden. — Nach dem Gesagten geht ein Theil der sowohl von den Ausläufern als von anderen Theilen der Zelle her in den Kern einstrahlenden Fibrillen in das Kernkörperchen über, das für die letzteren einen Knotenpunkt bildet. Ob die übrigen Fibrillen in dem Kern enden oder ihre Enden nur scheinbar sind und den Uebertritt in andere Richtungen bezeichnen, in denen sie wieder austreten, vermochte ich nicht zu ermitteln. Der Umstand, dass manche Fasern, neben dem Kernkörperchen vorbeistreichend, einen Theil des Kerns in gerader Richtung durchsetzen, dass andere im Bogen aufsteigen und wieder in die Tiefe umbiegen, schien für das Letztere, wenigstens in Betreff eines Theils der Fasern zu sprechen. — Verwechselungen der innerhalb des Kerns befindlichen Fasern mit solchen, die nur über oder unter dem letzteren wegstreichen, lassen sich vermeiden, wenn man die in das Kernkörperchen einmündenden Fasern im Auge behält. Häufig erschien die Oberfläche des Kerns gerunzelt, wodurch eine Verwechselung mit nur auf kurze Strecken sichtbaren Fasern erzeugt werden kann, aber weder mit solchen, die sich in die Tiefe verfolgen lassen, noch mit solchen, die in die Zellsubstanz übertreten.

Neben den Zellen, welche das beschriebene Verhalten darboten, kamen andere vor, in denen dicht zusammengedrängte und sehr zarte Fäserchen, zu kleinen Bündeln von meist 0,0054 Mm. Durchmesser vereinigt, in den Kern traten. Häufig waren nur die Enden der Fäserchen an der Einmündungsstelle in den Kern sichtbar und erschienen dann als rundliche oder ovale Anhäufungen von feinen Körnern, andere Male war das Bündel der Oberfläche der Zelle mehr gleichgerichtet und es traten die einzelnen Fäserchen

Digitized by Google

deutlich hervor, von denen eines sich häufig bis zum Kernkörperchen fortsetzte, während die übrigen im Kern zu enden schienen. Derartige Bündelchen kamen vereinzelt oder zu 2—3 in einem Kern vor; ihr Verlauf in der Zelle liess sich meist nur kurz übersehen und nicht ermitteln, ob sie in einen Ausläufer übergingen. — An vielen Zellen verliefen die vom Kernkörperchen ausgehenden Fäden nicht frei zwischen den übrigen Fibrillen, sondern eingeschlossen in einem vom Kern ausgehenden röhrigen Fortsatz. Es fanden sich dann im Kern blasse, mattglänzende, scheibenartige Körper von meist 0,006 Mm. Durchmesser, die in ihrer Mitte ein helles, stärker glänzendes Korn trugen. Oft gelang es, den Uebergang des letzteren in eine feine, glänzende Faser zu verfolgen, die in stark gekrümmten Bogen in das Kernkörperchen einmündete. Daneben kamen andere Scheiben vor, die in einen schräg in die Tiefe steigenden, dabei bald gerade, bald gebogen verlaufenden, blassen, durch sehr zarte Contouren begrenzten Fortsatz übergingen, welcher einen hellen, glänzenden Faden einschloss, der entweder an der Einmündungsstelle in den Kern zu enden schien, oder sich bis in das Kernkörperchen fortsetzte. Am deutlichsten und weitesten zu übersehen waren diese Fortsätze dann, wenn sie der Oberfläche der Zelle gleichgerichtet waren. (Fig. 6 u. 7.) Sie fanden sich bald nur einzeln oder zu wenigen und mitunter in ziemlich regelmässigen Abständen in einer Zelle, bald in grösserer Anzahl, so dass sie mit ihren Enden das Kernkörperchen ringsum wie ein Kranz von Scheiben umgaben und neben tiefer liegenden noch andere, darüber einmündende sichtbar waren. Die meisten der aus ihren Enden hervorgehenden Fäserchen pflanzen sich allerdings in das Kernkörperchen ein oder sind nach ihm zu gerichtet, einzelne aber strichen an demselben vorbei und traten, neben ihm einen kleinen Bogen beschreibend, wieder in die Tiefe. Einige Male glaubte ich eingeschlossen in einen Fortsatz 2 Fäserchen wahrzunehmen, von denen nur eines in das Kernkörperchen sich fortsetzte. Zwischen den Kernscheiben fanden sich in geringer Anzahl isolirt von der Zelle eingetretene Fäserchen. Vom Kern aus waren die röhrigen Fortsätze zwar häufig bis zur Einmündungsstelle eines Ausläufers zu übersehen, aber nicht mit Be-

Digitized by Google

stimmtheit in den letzteren hinein zu verfolgen; auch an Querrissen von Ausläufern konnte ich um keine der Fibrillen eine scheidenartige Hülle bemerken. Ein Paar Mal verschwanden die Röhren am Rand der Einmündungsstelle eines Ausläufers. Auch die mehr nach den Zellrändern zu gerichteten wurden in der Nähe der letzteren undeutlich; nur einmal sah ich einen zarten röhrenförmigen Fortsatz dicht nach Abgang von dem Zellrand abgerissen, und an der Rissstelle den eingeschlossenen feinen Faden als glänzendes Korn enden. In kurzer Entfernung von der Stelle des Zellrandes, wo der abgerissene Fortsatz lag, sah ich eine bis zur Einmündungsstelle in den Kern deutlich hervortretende, fadenhaltige Röhre undeutlich werden und verschwinden. In einem anderen Falle trat ebenfalls an dem Ende eines sehr zarten, blassen Fortsatzes, der gleich nach dem Abgang von der Zelle abgerissen endete, der eingeschlossene Faden sehr deutlich hervor, war aber mit seiner Hülle nicht bis zum Kern zu verfolgen. Mehrere Male sah ich auch feine Fäserchen isolirt auf kurze Strecken an dem einen oder anderen Zellrand hervorragen und wie es schien aus demselben hervorgehen, indessen den deutlichen Nachweis des Abgangs einer einen Faden einschliessenden Kernröhre von der Zelle als selbstständiger Fortsatz vermochte ich bisher nicht zu führen. — Oft wurde durch 3 parallel und nahe zusammen verlaufende Fasern das Bild einer faserhaltigen Röhre erzeugt, wenn die beiden äusseren nicht scharf hervortraten, die von ihnen eingeschlossene dagegen deutlich sichtbar war. — Zur Untersuchung hatte ich Anfangs Ganglienzellen aus den Vorderhörnern des Halstheiles benutzt, und da ich daselbst viele Zellen mit Kernröhren antraf, dieselben dagegen verhältnissmässig selten im Lendentheil wiederfand, so war ich Anfangs geneigt anzunehmen, dass die Zellen der Vorderhörner des Hals- und Lendentheils in Bezug auf ihre Structur Verschiedenheiten darböten. Später traf ich jedoch auch im Lendentheil die Kernscheiben sehr häufig, vermisste sie dagegen stellenweise im Halstheil, und es dürfte sich desshalb vielleicht empfehlen, die Zellen je einer Säule gesondert zu untersuchen.

Wurde dem zur Untersuchung verwandten Eiweiss mehr als

Digitized by Google

der 4. Theil Wasser zugesetzt, so trübten sich meist die Zellen, die Fibrillen wurden undeutlich, und nur die derberen der vom Kernkörperchen ausgehenden Fasern blieben bei ihrem stärkeren Glanze deutlich sichtbar. In Mischungen von Eiweiss und Glycerin, sowie in reinem Glycerin wurden die Zellen zu durchscheinend. Die Zellen aus Partikelchen grauer Substanz, welche 12—16 Stunden in der von M. Schultze angegebenen schwachen Chromsäurelösung gelegen hatten, liessen häufig die Fibrillen und ihre Enden im Kern und Kernkörperchen sehr deutlich erkennen; in anderen Fällen hatten sie ein zu körniges Aussehen angenommen. Zellen aus Partikelchen grauer Substanz, die im frischen Zustand mit der Silberlösung behandelt worden, zeigten keine augenfällige Verschiedenheit in der Färbung der Fibrillen und der zwischen ihnen befindlichen Substanz. Zellen, die im gefrorenen Zustande mit der Silberlösung behandelt worden, zeigten eine sehr tiefe Färbung der Zellsubstanz, in der einzelne hellere Linien hervortraten, während die Ausläufer, wie erwähnt, weniger stark gefärbt waren und deutlich einen fibrillären Bau wahrnehmen liessen. In dem dunkelbraunen Kernkörperchen waren die Einmündungsstellen der in dasselbe übergehenden Fasern und die letzteren selbst, so weit sie innerhalb des Kerns sichtbar waren, durch ihre lichte Färbung ausgezeichnet. Die Zellen aus gefrorenen und wieder aufgethauten Klümpchen grauer Substanz waren beträchtlich gequollen, ihre Fibrillen theils dicker und varicös geworden, theils zu Reihen hintereinander liegender Körner zerfallen*).

*) An gefrorenen Präparaten schien bei deren Wiederaufthauen in Karminlösung die Färbung durch letztere tiefer zu werden als gewöhnlich und es mag vielleicht darauf die tiefere Tinction der Neuroglia zu beziehen sein, die ich bei einer im Puerperium an Metrorrhagie verstorbenen Frau neben Vermehrung der Kerne fand (l. c. S. 81). Die Präparate hatten in chromsaurem Kali gelegen und um sie rasch schnittfähig zu machen, liess ich sie gefrieren und brachte die Schnitte in Karminlösung. An Ganglienzellen aus frischem Rückenmark fand ich nach der Karminbehandlung wie Gerlach das Kernkörperchen am tiefsten, weniger tief den Kern und am wenigsten den Inhalt der Zelle gefärbt. An gehärteten Präparaten war dagegen der Kern meist der am wenigsten gefärbte Theil der Zelle.

Digitized by Google

An den Zellen der Spinalganglien des Kindes (Fig. 9 u. 10) fanden sich zum Theil ähnliche Verhältnisse wie an den Zellen der Vorderhörner. Die Zellsubstanz war feinkörnig, der Kern homogen oder fein granulirt, enthielt in seinem Innern eine Anzahl feiner Fäserchen und heller, glänzender Körner, die zum Theil in Fäserchen übergingen. Das Kernkörperchen erschien wieder besetzt von einer Anzahl lichter, theils grösserer, theils sehr kleiner Punkte. Statt eines Kernkörperchens waren nicht selten 2, in einem Falle sogar 3 vorhanden, die excentrisch gelagert waren und von denen das eine die beiden anderen an Grösse etwas übertraf. Kern und Kernkörperchen bildeten den Ausgangspunkt von Fasern, die in die Zellsubstanz übertraten und in derselben verschieden weit zu verfolgen waren. Sie schienen meist etwas feiner zu sein als die in den Zellen der Vorderhörner enthaltenen, doch kamen auch hier neben den feineren, andere beträchtlich dickere vor. Sie traten vom Kern theils vereinzelt, theils in kleinen Bündeln von 3—6 Fasern ab. Die einzelnen Bündel waren beim Austritt aus dem Kern neben einander gelagert oder es deckte ein Bündel einen Theil eines benachbarten. Eine sehr regelmässige Anordnung fand sich in einer Zelle, von deren ovalem Kern vier rechtwinklig zu einander gestellte Bündel abgingen. Zwei derselben lagen oberflächlicher und gingen von den beiden Polen des Kerns, die beiden anderen tiefer liegenden von den Seitentheilen desselben ab. In vielen Zellen waren nur 1—2, in anderen 3—6 Bündel sichtbar; sie liefen zum grossen Theil in gerader Richtung, einzelne mehr im Bogen und unter Kreuzungen mit anderen Bündeln nach der Peripherie der Zelle, die sie mit einer oder ein Paar Fasern bald erreichten, bald schon vorher verschwanden. Von den einzelnen der einem Bündel angehörigen Fasern waren sehr häufig keine, mitunter aber eine oder 2 ohne Unterbrechungen vom Kern bis an den Zellrand zu verfolgen. Zwischen den vom Kern entspringenden waren Fasern des Kernkörperchens sichtbar, von denen eine oder 2 sich häufig je einem Bündel zugesellten. Mehr als 6 Fasern konnte ich nicht vom Kernkörperchen abgehen sehen, doch war die Zahl der in ihm sichtbaren hellen Punkte häufig beträchtlich grösser. In Fällen, wo die einzelnen Fibrillen eines

Digitized by Google

Bündels nicht deutlich hervortraten, schien es oft, als ob bandartige, unbestimmt begrenzte Streifen an der Zelloberfläche vom Kern nach der Peripherie der Zelle ausstrahlten. Zwischen den Bündeln oder statt ihrer, wenn sie nicht sichtbar waren, fanden sich vereinzelt vom Kern abgehende, bald mehr, bald weniger dicht gestellte Fasern. Häufig waren dieselben nur in der nächsten Umgebung des Kerns und zwischen ihnen noch andere Fasern sichtbar, die nur an dem Kern vorbeistreiften und sich in der Zellsubstanz verloren. Doch schien im Ganzen das faserige Gefüge der Zellen vielmehr auf die in den Kern mündenden Faserbündel und Fasern beschränkt, als es bei den Zellen der Vorderhörner der Fall ist. An der grossen Mehrzahl der durch Zerzupfen des Präparats isolirten Zellen waren Fortsätze nicht sichtbar, im anderen Falle meist nur einer oder 2, die kurz nach Abtritt von der Zelle abgerissen waren. An der Rissstelle traten die Enden der Fibrillen hervor, die sich mitunter noch ein Stück weit bis in die Zelle hinein verfolgen liessen. Nur an wenigen Zellen traf ich je einen in grösserer Ausdehnung erhaltenen, langen, blassen und schmalen Fortsatz, dessen Länge in einem Falle das Dreifache des Durchmessers seiner Zelle betrug. Diese Fortsätze gingen wie die der vielstrahligen Zellen der Vorderhörner breit von der Zelle ab, verschmälerten sich bald und hatten ein fein granulirtes und bald mehr bald weniger deutlich streifiges Aussehen. Vom Kern ausgehende Fibrillen waren nicht deutlich in sie hinein zu verfolgen. Neben erhaltenen und kurz abgerissenen Fortsätzen ragten häufig an einer oder mehreren Stellen des Zellumfanges ein oder ein Paar Fäserchen auf kurze Strecken hervor, und zwar namentlich da, wo die vom Kern ausstrahlenden Faserbündel zu enden schienen, und die im Ganzen runden oder ovalen Zellen oft abgestumpfte, wenig in die Augen fallende Kanten oder Einrisse des Parenchyms zeigten. — Ausserdem kommen in den Zellen der Spinalganglien vom Kern ausgehende Fortsätze vor, die ganz der von Lieberkühn und Wagener gegebenen Beschreibung entsprechen (Fig. 10). Es sind röhrige Verlängerungen des Kerns, die entweder schon bald nach ihrem Ursprung aus dem letzteren die Zelle verlassen oder in dieser bis zum Zellrande

Digitized by Google

ziehen und erst da austreten. Sie fanden sich im Ganzen selten und waren meist ebenfalls bald nach dem Abgang von der Zelle abgerissen. Ihr Durchmesser betrug bei den meisten 0,0045 Mm.; da wo sie in den Kern übergingen, wurden sie öfter etwas breiter. Mit Sicherheit liess sich in den meisten dieser Fortsätze ein feiner Faden wahrnehmen, der mehrmals in das Kernkörperchen einmündete, in anderen Fällen in der Nähe desselben verschwand. Mehrere Male schienen in der Kernröhre 2, selbst 3 Fäserchen zu liegen, doch konnte ich mit Sicherheit nur eins wahrnehmen. Einmal gingen 2 Kernröhren dicht neben- und zum Theil übereinander vom Kern ab und liefen neben einander bis zum Zellrand, wo sie unmittelbar nach der Austrittsstelle abgerissen waren. In der einen war ein Fäserchen bis in die Nähe des Kerns zu verfolgen, in der anderen schienen mehrere enthalten zu sein. An mehreren Zellen traf ich je einen vom Kern und einen von der Zelle abgehenden Fortsatz, an sehr vielen waren dagegen weder Fortsätze noch in den Kern mündende Fasern mit Bestimmheit wahrzunehmen. — Auch bei den Zellen der Spinalganglien war ich häufig ungewiss, ob es sich um Kernröhren mit einer eingeschlossenen feinen Faser, oder um mehrere neben einander und in gleicher Richtung verlaufende Fasern handele. Namentlich die oben erwähnten zarten, bandartigen, vom Kern aus nach verschiedenen Richtungen unter der Zelloberfläche hinziehenden Gebilde war ich versucht, für Kernröhren anzusprechen, ohne indessen darüber zur Sicherheit zu gelangen. In Betreff der übrigen Fortsätze war es mir auffallend, dass die einen breit von der Zelle abgingen, ein fein granulirtes oder streifiges Aussehen hatten und nicht nachweislich durch Fibrillen mit dem Kern zusammenhingen (nur einmal sah ich einen blassen, zarten Streif sich bis zum Kern erstrecken), während andere als kleine Bündel von Fibrillen den Rand der Zelle einfach zu durchbrechen schienen. Da die Fortsätze überhaupt nur selten sichtbar und die letzterwähnten ausserdem kurz nach Abgang von der Zelle abgerissen waren, muss ich es dahingestellt sein lassen, ob es sich hier um ein bald mehr, bald weniger deutliches Hervortreten der Fibrillen handelt, oder ob die letzteren schon innerhalb der Zelle zu kleinen, selb-

Digitized by Google

ständigen Bündeln vereinigt vorkommen und als solche austreten. — Von den Kernröhren der Zellen der Vorderhörner waren die der Spinalganglien insofern verschieden, als die ersteren vom Inneren des Kerns und häufig in unmittelbarer Nähe des Kernkörperchens zu entspringen schienen, während die letzteren röhrige Fortsätze der Kernmembran vorstellten. — Auch an den Zellen der Spinalganglien des Frosches sah ich wiederholt die vom Kern ausgehenden Fortsätze und daneben noch einzelne vom Kern in die Zelle übergehende sehr feine Fibrillen, die ich indessen in letzterer nicht weit zu verfolgen vermochte.

Erklärung der Abbildungen.

(500fache Vergrösserung.)

Fig. 1. Gefärbte Neuroglia von der Oberfläche eines Längsschnittes aus der Mitte der Seitenstränge. Nur an einzelnen Stellen ist das Maschennetz vollständig erhalten, an anderen sind ganz oder theilweise isolirte Längsfasern sichtbar, die auf und neben den Nervenfasern herabliefen und deren seitliche Verbindungen gelöst sind.

Fig. 2. Querschnitt vom gefrorenen und mit der Silberlösung behandelten Mark von dem äusseren Theil der Seitenstränge. Neben den grösseren, die Nervenfaserquerschnitte einschliessenden Maschen finden sich Gruppen sehr kleiner, die an dem linken Rand der Zeichnung confluiren, wo sie ein längs desselben herablaufendes Gefäss überdachten. Links oben ein zellenartiger Körper, dessen Kern nicht deutlich sichtbar war, Von den beiden durch eine Anastomose verbundenen Zellen war von der rechten der Kern ebenfalls nicht zu erkennen.

Fig. 3. Bei a ein derberes Maschengerüst aus den vorderen Theilen des Vorderhorns; bei b sehr zartes Gerüst aus den centralen Partien der grauen Substanz, in welchem kanalartige, durch parallel verlaufende Fasern eingefasste Lichtungen sichtbar waren, von denen einzelne den Bahnen je einer Nervenfaser entsprachen.

Fig. 4. 2 durch Einwirkung der Silberlösung auf Schnitte vom gefrorenen Mark sehr tief gefärbte Ganglienzellen, in deren Ausläufern die Fibrillen sehr deutlich von einander gesondert hervortraten. In dem dunklen Kernkörperchen erschienen mehrere, auffallend hellere Flecke und an der einen Zelle eine helle, von einem solchen Fleck entspringende und nur im Kern sichtbare feine Faser.

Fig. 5. Zelle aus dem Vorderhorn des Lendentheils. Von zweien der Ausläufer liessen sich Fibrillen bis in den Kern und je eine bis zum Kernkörperchen verfolgen.

Digitized by Google

vellung. In
en, der in
Ausläufern
Daneben
rchen.
en; 3 der-
chen. Am
in Röhren
angehörte,

von deren

ige Bündel
elle. Vom
10 trat in
zu verfol-
ben waren

Rücken-
nitric. auf
amen ha-
iges Aus-
glänzende
ergestreift
ten sicht-
einzelne
einzelnen
an der
uf.
t

Digitized by Google

ständigen E
— Von de
der Spinalg
neren des
körperchen:
Fortsätze d
Spinalgangl
gehenden
Zelle überg
nicht weit

Fig. 1. Gefäß
der
ständ
sichtl
liche
Fig. 2. Quer
von
Nerv
klein
läng
artig
durc
eben
Fig. 3. Bei
horn
Subs
gefas
einer
Fig. 4. 2 d
sehr
deutl
percl
Zelle
sicht
Fig. 5. Zelle
l

Digitized by Google

Fig. 6. Zelle aus dem Vorderhorn des oberen Theils der Lendenanschwellung. In den Kern münden 3 Röhren; jede derselben enthält einen Faden, der in das Kernkörperchen übergeht. Die Röhren waren nach den Ausläufern zu gerichtet, verschwanden aber in kurzer Entfernung vom Kern. Daneben münden einzelne freie Fibrillen in den Kern und das Kernkörperchen.

Fig. 7. Am rechten Umfang des Kerns 4 in denselben mündende Röhren; 3 derselben schicken den eingeschlossenen Faden zum Kernkörperchen. Am linken Umfang des Kerns mehrere Scheiben, deren Uebergang in Röhren nicht deutlich war. Die Fortsätze der Zelle, welcher der Kern angehörte, waren durch das umliegende Gewebe verdeckt.

Fig. 8. 2 in einen Kern einmündende Bündelchen sehr zarter Fäserchen, von deren einem eine Faser sich in das Kernkörperchen fortsetzt.

Fig. 9 u. 10. Zellen aus den Spinalganglien. Bei 9 gehen strahlenartige Bündel von Fibrillen vom Kern bis in die Nähe der Peripherie der Zelle. Vom Kernkörperchen ausgehende Fäden waren nicht sichtbar. Bei 10 trat in einen breit vom Kern abgehenden und über die Zelle hinaus zu verfolgenden Fortsatz ein feiner Faden des Kernkörperchens. Daneben waren mehrere vereinzelt in den Kern tretende Fibrillen sichtbar.

VII.

Zur Silberfärbung der Axencylinder.

Von Dr. C. Frommann.

(Hierzu Taf. VI. Fig. 11—16.)

Von den Axencylindern, welche nach Behandlung von Rückenmarksschnitten mit einer Solution von ½—1 Gran Arg. nitric. auf 1 Unze Wasser eine gelbe bis braune Färbung angenommen haben, zeigte ein Theil ein homogenes oder sehr feinkörniges Aussehen, ein anderer erschien dagegen durch zarte, etwas glänzende und dicht hintereinander gestellte Leistchen deutlich quergestreift (Fig. 11 — 15). Die Querstreifung betraf bald die ganzen sichtbaren Abschnitte der gefärbten Axencylinder, bald nur einzelne Theile derselben und verschwand allmälig, indem die einzelnen Streifen weniger deutlich vortraten, oder hörte, namentlich an der Grenze tiefer gefärbter Partien plötzlich, wie abgeschnitten auf. Häufig fanden sich Axencylinder, an denen schwach oder nicht

Digitized by Google

gefärbte und dabei undeutlich oder gar nicht quergestreifte Abschnitte mit tiefer gefärbten und deutlich quergestreiften abwechselten. An einzelnen sehr tiefbraun gefärbten Stellen der Axencylinder war die Querstreifung nicht oder nur sehr undeutlich kenntlich. Sie trat sowohl an den breiten als an den schmalsten Axencylindern der weissen und grauen Substanz hervor und zeigte nach Breite der Streifen und Dichte ihrer Stellung an verschiedenen Axencylindern wie an einzelnen Abschnitten ein und desselben Axencylinders einige Verschiedenheiten. Durch die Tiefe ihrer Färbung waren die Querstreifen von der sie verbindenden Substanz meist nicht wesentlich verschieden und nur in selteneren Fällen die letztere deutlich heller oder dunkler als die ersteren gefärbt. An varicösen Stellen verschwand häufig die bis dahin deutliche Querstreifung oder war nur mit Unterbrechungen sichtbar. An einer Anzahl Axencylinder fanden sich neben den Stellen, wo die Querstreifung vollständig war, andere, wo, meist an den Grenzen der Silbereinwirkung einzelne Streifen ganz in kleine, nach Durchmesser und Glanz ihnen gleiche und in quere Reihen gestellte Körner zerfallen waren, oder wo die Continuität je eines Streifens nur durch ein oder ein Paar solcher Körner unterbrochen war (Fig. 15). Neben den Körnern und queren Streifen waren dann häufig vereinzelte oder mehrere, dem Axencylinder gleich gerichtete Fasern bald auf kürzere, bald auf längere Strecken sichtbar. An manchen sehr schwach gefärbten Axencylindern waren Querstreifen gar nicht und statt ihrer nur die erwähnten Körner in bald regelmässiger, bald unregelmässiger Aneinanderlagerung und zwischen ihnen feine Fibrillen vorhanden (Fig. 16). Seltener, in einigen Fällen aber sehr deutlich sah ich die letzteren auch da, wo die Querstreifung scharf und zierlich hervortrat. Nur an wenigen Axencylindern glaubte ich in ihrem Inneren einen strangartigen Körper wahrzunehmen, dessen Queransicht ein Mal an der in der Ebene des Sehfelds liegenden Rissfläche eines Axencylinders als ein kleiner scheibenförmiger und etwas dunkler als seine Umgebung gefärbter Körper hervorzutreten schien. Diese Beobachtung steht vielleicht in Beziehung zu den Angaben Mauthners, nach welchem der Axencylinder aus 2 in einander stecken-

Digitized by Google

den Cylindern besteht, von denen der innere solide sich in Karmin tiefer färbt, als der ihn umgebende Hohlcylinder. — Die meisten der Axencylinder waren gelb oder braun, einzelne dagegen grau oder mehr violett gefärbt; hier und da kamen an ein und demselben Axencylinder Uebergänge von einer Farbe in die andere vor. Häufiger als in der Continuität des Gewebes und oft auf grosse Strecken isolirt, finden sich gefärbte und quergestreifte Axencylinder an feinen Schnitten aus der weissen oder grauen Substanz, die in der Silberlösung fein zerzupft worden sind. Auch an fein zerzupften Präparaten von den peripheren Nerven zeigten frei hervorstehende, gefärbte Axencylinder oft die Querstreifung, seltener war dieselbe an Axencylindern sichtbar, die vom Myelin und der Scheide umschlossen waren, trat dagegen auch dann häufiger hervor bei Anwendung einer Lösung von 2 Gran Silbersalpeter auf 1 Unze Wasser.

VIII.

Zur Anatomie der Niere.

Von Dr. N. Chrzonszczewsky aus Kasan.

(Hierzu Taf. VII—IX.)

Seitdem Bowman [1]) den schon längst entdeckten Zusammenhang der Kapseln mit den Harnkanälchen vollkommen bestätigt hatte, wurden die Grundsätze der Anatomie der Niere so angenehm klar und mit der Physiologie dieses Organs in eine so befriedigende Uebereinstimmung gebracht, dass bis vor Kurzem Niemand an ihrer Richtigkeit zweifelte, und eigentlich nur über die untergeordneten Fragen Widerspruch erhoben wurde. Entschieden unerwartet versetzte Henle [2]) die ganze anatomische Welt

[1]) W. Bowman, On the structure and use of the Malpighian bodies of the kidney, in Phil. Trans. 1842. I. p. 57.

[2]) J. Henle, in Gött. Nachricht. 1862. No. 1 u. 7; Zur Anatomie der Niere. 1862. und Systemat. Anatomie. II. Bd. 2. Lief. 1864.

Digitized by Google

in eine starke Aufregung, indem er sie mit einer umfassenden Reformation der ganzen Lehre über Anatomie und Physiologie dieses Organs bedrohte.

Wir wollen uns zunächst mit den Hauptsätzen dieser Umgestaltung bekannt machen und ebenso mit den Thatsachen, auf welchen sie beruht.

1) a. Es ist Henle nicht nur nicht die Injection der Kapseln, sondern keines einzigen mit ihnen zusammenhängenden Harnkanälchens vom Ureter aus gelungen;

b. also diese Gebilde sind „nicht injicirbar“ [1]).

2) a. Ferner hat Henle in der Marksubstanz ausser den geraden, resp. offenen Harnkanälchen eine ausserordentlich grosse Zahl von feinen schleifenförmigen Kanälchen entdeckt [2]), deren Durchmesser mit dem der Gefässe „ziemlich gleich“ [3]) ist. Diese Kanälchen „besitzen ein klares Pflasterepithelium, dessen Form am meisten an die Epithelien der Blutgefässe erinnert“ [4]). Es ist Henle nicht gelungen, diese Kanälchen sei es vom Ureter, sei es von den Blutgefässen aus zu injiciren.

b. Sie müssen uninjicirbare feine Harnkanälchen sein, um so mehr als sie mit hellem platten Pflasterepithelium bekleidet sind, „die Gefässe“ aber Henle's Meinung nach „keine Art von Epithelium besitzen“ [5]).

3) a. „Die Continuität“ dieser uninjicirbaren feinen schleifenförmigen Kanälchen mit den aus den Kapseln entspringenden ebenfalls uninjicirbaren Kanälchen „liess sich nicht an einzelnen Kanälchen erweisen“ [6]);

b. es ergibt sich also „dass man weder an den schlei-

[1]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 22 etc.

[2]) Diese Kanälchen waren übrigens längst als Blutgefässe bekannt, und es ist schon Mehreren begegnet, diese Gefässe in leerem Zustande für Harnkanälchen gehalten zu haben, wie darüber Kölliker berichtet (Mikroskop. Anatomie 1854. II. 2. S. 363).

[3]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 12.

[4]) Ibid. S. 8.

[5]) Ibid. S. 12.

[6]) Zeitschr. f. rat. Med. XIX. 1. S. 115.

Digitized by Google

fenförmigen Kanälchen des Marks, noch an den uninjicirbaren Kanälchen der Rinde eine andere Art von Endigung wahrnimmt“ [1]).

4) a. Henle hat den Zusammenhang eines auf der Papillenspitze in den Kelch sich öffnenden Harnkanälchens mit einem von der Kapsel ausgehenden nicht wahrgenommen;

b. also kommt dieser Zusammenhang nicht vor, und die letzten Kanälchen müssen ein geschlossenes System [2]) sein.

5) „Demnach wären die Schlingen Festons, welche je zwei Kapseln verbinden, indem sie in anfangs gewundenem, dann einfach bogenförmigem Verlauf in die Marksubstanz hinabhängen“ [3]).

Auf diese Weise hat Henle herausgebracht, dass die Niere zwei in einander eingeschaltete, verschieden functionirende Systeme von Röhren: ein offenes und ein geschlossenes enthält, und zum Schluss freut sich der Autor, dass durch die zusammengesetzte Structur der Niere seine ebenso sonderbare Ansicht über die Structur der Leber eine unerwartete Unterstützung erhält [4]). Das ganze Werk basirt lediglich auf der vermeintlichen Uninjicirbarkeit des Systems der aus den Kapseln entspringenden Harnkanälchen, welches Henle noch durch feine schleifenförmige Kanälchen in der Marksubstanz erweitern will. Es stehen also zwei cardinale Fragen vor uns: Sind die mit den Kapseln zusammenhängenden Harnkanälchen wirklich uninjicirbar? und Was sind eigentlich die sogenannten Henle'schen Röhrchen?

Die Angaben Henle's sind schon von Mehreren geprüft, namentlich von Frey [5]), Hyrtl [6]), Kölliker [7]), Luschka [8]), Za-

[1]) Ibid.
[2]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 25.
[3]) Zeitschr. f. rat. Medic. XIX. 1. S. 115.
[4]) Zur Anatomie der Niere. S. 29.
[5]) H. Frey, Das Mikroskop. 1863.
[6]) J. Hyrtl, Ueber die Injection der Wirbelthiernieren etc. in Wiener acad. Sitzgsber. XLVII. 1. Abth. 1863.
[7]) A. Kölliker, Gewebelehre. 1863.
[8]) H. Luschka, Die Anatomie d. Mensch. II. Bd. 1. Abth. 1863.

Digitized by Google

warykin und Ludwig[1]), Colberg[2]), Schweigger-Seidel[3]), Odhenius[4]), Roth[5]) und Kollmann[6]).

Alle diese Forscher stimmen in dem, was die Henle'schen Röhrchen betrifft, ganz überein: dieselben müssen wirklich Harnkanälchen sein. Doch ist sehr auffallend, wie verschieden die Begriffe über diese Kanälchen sind. Kölliker hält die Henle'schen Röhrchen für eine Eigenthümlichkeit der menschlichen und Schweinsniere; sie fehlen, seiner Meinung nach, bei den Thieren, deren Nieren nur eine Pyramide besitzen, während Henle sie überall findet. Ferner ist der Durchmesser dieser Kanälchen sehr verschieden angegeben: nach Henle „wenig über 0,02 Mm.“[7]); nach Luschka „durchschnittlich nur 0,01 Mm.“[8]), also um das Doppelte enger; Kölliker findet die Henle'schen Röhrchen „zwischen 0,01—0,02 Linien[9])“ = 0,0226—0,0455 Mm. breit, also doppelt so weit als Henle. Kölliker gibt eine Abbildung der Henle'schen Röhrchen vom Menschen bei 300facher Vergrösserung[10]); Henle[11]) auch vom Menschen und bei derselben Vergrösserung. Beide Abbildungen sind durchaus verschieden, und was die von Kölliker betrifft, so stellt sie ein ganz naturgetreues Bild eines etwaigen Astes, eines geraden resp. „offenen“ Harnkanälchens dar. Dieselbe Abbildung, welche er im Jahre 1854[12]) ganz richtig als zwei gerade Harnkanälchen

[1]) Zawarykin und Ludwig, Ueber d. Zusammenhang d. verzweigt. Kanäle Henle's etc. und Zur Anatomie der Niere. 1863.

[2]) A. Colberg, Zur Anatomie der Niere (Centralblatt f. d. med. Wiss. 1863. No. 48 u. 49).

[3]) F. Schweigger-Seidel, Ueber die Drüsenkanälchen der Niere (ibid. No. 53).

[4]) Berliner klinische Wochenschrift. 1864. No. 10.

[5]) Moritz Roth, Untersuch. über die Drüsensubstanz d. Niere. Inaugural. Bern, 1864.

[6]) J. Kollmann, Zur Anatomie der Niere (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XIV. Bd. 2. Hft. 1864.).

[7]) l. c. S. 113.

[8]) l. c. S. 300.

[9]) l. c. S. 525.

[10]) l. c. Fig. 292.

[11]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. Taf. II. Fig. 12, 13.

[12]) Kölliker's Mikroskop. Anatomie. 1854. II. 2. Fig. 299.

Digitized by Google

bezeichnet hat, figurirt im Jahre 1863 [1]) als zwei Henle'sche Röhrchen. Merkwürdiger Weise protestirt Henle [2]) nicht gegen solche Auffassung seiner Röhrchen.

Die venösen „Bogen, besser Schlingen" des Markkegels, sagt Hyrtl [3]), „erinnern lebhaft an die Henle'sche Abbildung der uninjicirbaren Schlingen von Harnkanälchen in der Nähe der Papillen. Vielleicht begleiten sie dieselben, so dass jede Venenschlinge einer Henle'schen Harnkanalschlinge entspricht. Hierüber etwas mit Bestimmtheit auszusprechen, wage ich nicht, da ich meinem Thema, nur von injicirbaren Bestandtheilen der Niere zu handeln, treu bleiben will."

Colberg [4]) sieht die schleifenförmigen Harnkanälchen überall, wie Henle, und noch dazu bei Vögeln, nur sieht Colberg diese Kanälchen viel kürzer und spärlicher, als Henle: „sehr selten reichen diese Schlingen bis zur Papille", und „im untersten Theile der Pyramiden sind fast alle Schlingen — Gefässe."

Während Ludwig und Zawarykin, Schweigger-Seidel, Odhenius und Roth sämmtliche Henle'schen Röhrchen für Harnkanälchen erklären und die Schleifenbildung als Regel für den Verlauf jedes Harnkanälchens feststellen wollen, beschränkt Kollmann diese Erscheinung nur auf die „von den 3—4 untersten Reihen der Malpighi'schen Körper ausgehenden Tubuli contorti." [5])

Was die Frage betrifft, ob die geraden resp. „offenen" und gewundenen resp. „uninjicirbaren" Harnkanälchen mit einander communiciren oder nicht, so hat Henle bis jetzt nur eine einzige Stimme für sich gefunden: diese Stimme ist die von Frey. Alle übrigen obengenannten Forscher haben sich für die Injicirbarkeit der gewundenen und folglich für das Communiciren der beiden Systeme der Harnkanälchen ausgesprochen. Ludwig

[1]) Kölliker's Gewebelehre. 1863. Fig. 292.
[2]) Zeitschr. f. rat. Med. XIX. 1. S. 116 u. w.
[3]) l. c.
[4]) l. c.
[5]) l. c. S. 130.

Digitized by Google

und Zawarykin, Colberg und Kollmann haben sogar die Kapseln beim Schwein vom Ureter aus injicirt. Es ist das übrigens schon längst früher Mehreren bei verschiedenen Säugethieren gelungen, ein Umstand, welcher Henle sehr unangenehm zu sein scheint: er berichtet nämlich über „die durch die Erfahrungen von Bowmann, Gerlach u. A. verbürgte Thatsache, dass bei den niederen Wirbelthieren, insbesondere beim Frosch, die Kapseln der Glomeruli vom Ureter aus injicirt werden können“ [1]) und vergisst dabei, dass Gerlach nicht nur bei den niederen Wirbelthieren, sondern auch beim Pferde und beim Schaafe [2]), Toynbee [3]) beim Menschen und Isaacs [4]) beim amerikanischen Rennthiere die Kapseln vom Ureter aus injicirt hatten. Henle war sogar nicht sicher, „ob es möglich sei, die Masse vom Ureter aus durch die Kanälchen der Marksubstanz bis in die der Rinde zu treiben, so wenig man auch nach den seitherigen Resultaten davon erwarten durfte.“ [5])

Schon im vorigen Jahrhunderte hat John Hunter eine Niere des Pferdes vom Ureter aus injicirt und dabei die Harnkanälchen bis an die Peripherie der Rinde gefüllt; seine Präparate konnte man im Jahre 1846 noch bewundern in the Physiological Gallery of the Museum of the College of Surgeons in London. (s. Toynbee.) Später wurde die Injection der Niere der verschiedenen Säugethiere vom Ureter aus von Mehreren vielfach ausgeführt, namentlich von Huschke [6]), J. Müller [7]), E. H. Weber, Krause [8]), Cayla [9]), Toynbee, Gerlach, Isaacs u. A.

[1]) Zur Anatomie der Niere. S. 28.
[2]) Gerlach, Zur Anatomie der Niere (Müller's Archiv 1848. II. Hft. S. 102).
[3]) Jos. Toynbee, On the intimate structure of the human kidney, in Medico-Chirurg. Trans. 1846. Vol. 29. p. 303 etc.
[4]) C. E. Isaacs, Recherches sur la structure et la physiologie du rein. Traduit des Transactions of the New-York Academy of Medicine. Vol. I. Part. IX. 1857. Im Journal de la physiologie. I. p. 577 etc.
[5]) l. c. p. 19.
[6]) E. Huschke, Ueber die Textur der Niere, in Oken's Isis. 1818.
[7]) J. Müller, De glandularum secernentium structura penitiori etc. 1830.
[8]) J. Müller's Phys. IV.
[9]) Ch. Cayla, Observat. d'anat. microsc. sur les reins des mammif. 1839.

Digitized by Google

J. Müller verfolgte die Harnkanälchen bis an die Oberfläche der Pferdeniere, in welcher, wie er beschreibt und abbildet, dieselben reichlich untereinander anastomosiren und auch blind endigen [1]), gerade wie es mit den Samenkanälchen der Fall ist. Dieses Netzwerk und die schon früher von Huschke [2]) beschriebenen blinden, nicht zu den Kapseln erweiterten Ausläufer waren als Endigungen der Harnkanälchen allgemein angenommen (E. H. Weber, Krause u. A.) und zwar bis zum Erscheinen der Arbeit Bowman's [3]), welcher diese Angaben als „deceptive appearances" erklärt und durch die Endigung in die Kapseln vollständig ersetzt hat. Vier Jahre später hat Toynbee [4]) eine Niere vom Rhinoceros und zwanzig menschliche Nieren sehr vollständig vom Ureter aus bis in die Kapseln injicirt; auf Grund dieser Untersuchungen behauptet er mit entschiedener Bestimmtheit gegen Bowman die Existenz der Anastomosen und blinden Endigungen der Harnkanälchen neben dem noch viel öfter vorkommenden Zusammenhang derselben mit den Kapseln. Jedoch die ganze Welt hat sich ausschliesslich für die Bowman'schen Ansichten ausgesprochen, die alten Angaben wurden, und zwar unberechtigterweise, verlassen und später so gut wie vergessen. Heute zu Tage sind diese Anastomosen durch Henle mit vollem Recht wieder in's Leben zurückgerufen, aber als etwas Neues, als das von ihm beschriebene Netz der Harnkanälchen [5]).

Es zeigt sich also auch an dieser Frage, „wie die Vernachlässigung der Geschichte der Medicin jenen trostlosen Kreislauf der medicinischen Wissenschaft bedingt, welcher fast ohne Stoffwechsel verlaufend, immer wieder dasselbe Material zu Tage bringt" [6])

---

[1]) l. c. Tab. XIV et XV.
[2]) l. c. p. 560.
[3]) l. c.
[4]) l. c.
[5]) Zeitschr. f. rat. Med. XIX. 1. S. 117.
[6]) Virchow, Zur Geschichte der Lehre von der Tuberkulose. Verhandl. d. physik.-medicin. Gesellsch. in Würzburg. 2. Bd. Sitz. v. 31. Jan. 1851.

Digitized by Google

Alle drei obengenannten Arten der Endigungen, respective Ursprünge der Harnkanälchen kommen nebeneinander vor, nämlich: die alten Anastomosen und blinden Enden der Harnkanälchen neben dem Zusammenhang derselben mit den Kapseln. Betrachten wir diese Verhältnisse näher.

Die Beschreibung und Abbildungen [1]), die Henle für den Verlauf der geraden Harnkanälchen in der Rinde und die Art und Weise der Auflösung derselben in ein anastomosirendes Netzwerk gegeben hat, sind vollkommen naturgetreu, wovon mich meine Injectionspräparate ganz entschieden überzeugt haben, nur sind die Anastomosen viel dichter und reichlicher, als Henle dieselben abgebildet hat. (Vergl. seine Abbildungen in „zur Anatomie der Niere" Fig. 23, 24, in seiner Eingeweidelehre Fig. 231) und meine (Taf. VII. Fig. 2, Taf. VIII. Fig. 5.) Von einer Verwechslung dieses Netzes der Harnkanälchen mit Blutgefässen kann keine Rede sein, so durchaus verschieden sind die Verhältnisse, wie das Henle ganz ausführlich auseinandergesetzt hat [2]). Diese Idee möchte nur aussprechen, wer, wie Kölliker, „solche Einspritzungen vom Ureter aus auch angestellt und hierbei Netze in der Rinde gefüllt erhalten hat", welche aber „Blutgefässe" waren" [3]), wem also keine einzige reine Injection der Harnkanälchen vom Ureter aus gelang, um dieselbe mit einer reinen Blutgefässinjection zu vergleichen. Kölliker vermisst bei Henle „jeden Beweis" für die Existenz dieser Netze und setzt noch hinzu, „dass auch sonst an feinen Schnitten und an erweichten Stücken keine Spur von netzförmig verbundenen Harnkanälchen zu sehen ist" [4]). Henle gibt wenn auch nur einen einzigen, doch schwer in's Gewicht fallenden Beweis: er sagt nämlich, dass die Netze sich zuweilen von einigen wenigen zuführenden Kanälchen aus in grossen Strecken längs der Peripherie der Niere füllen lassen [5]), eine sehr wichtige, die

[1]) l. c. Taf. III. Fig. 24.
[2]) Zeitschr. f. rat. Med. XIX. 1. S. 116.
[3]) Gewebelehre. 1863. S. 522.
[4]) Ibid.
[5]) Zur Anatomie der Niere S. 21 u. 22.

Digitized by Google

Existenz der Anastomosen direct beweisende Beobachtung, welche ich bei gewöhnlichen möglichst vollständigen und vollkommen reinen Injectionen vom Ureter aus mehrmals Gelegenheit hatte zu constatiren. Was aber die Darstellung der einzelnen Maschen dieses Netzwerkes betrifft, so ist die Sache nicht so leicht, ein Umstand, welcher zum Theil erklärt, warum alle anderen neuesten Forscher die Frage nach den Anastomosen entweder verneinen, oder übergehen.

Dieses sehr reichliche, dichte Netzwerk besteht aus einer Menge einzelner miteinander zusammenhängender Netze, deren jedes von einer einzelnen Arcade der geraden Harnkanälchen entspringt. Die Maschen der einzelnen Netze sind überhaupt weit, während das gesammte Netzwerk in jedem nicht ganz feinen Schnitte dadurch, dass mehrere einander bedecken, den Eindruck der Engmaschigkeit macht. Bei der Anfertigung der ganz feinen Schnitte trifft man einzelne vollständige Maschen nur dann, wenn sie mit allen ihren Aesten in einem Niveau liegen, was bei dem verworrenen Verlauf derselben natürlich nur ausnahmsweise der Fall ist. Es ist jetzt leicht begreiflich, warum man nur sehr selten solche glückliche feine Schnitte bekommen kann, an welchen die Existenz der Anastomosen mit weitmaschigem Character am entscheidensten festzustellen ist. (Taf. VIII. Fig. 5.) Die Continuität der Membrana propria, des Epithels und der Injectionsmasse dient in solchen Fällen dazu, um den anatomischen Zusammenhang der einzelnen Aeste mit einander von dem zufälligen Wegziehen derselben über einander zu unterscheiden. Bei der ziemlich beträchtlichen Länge der diese Maschen zusammensetzenden feineren Aeste vertragen dieselben gar keine Zerrung und brechen ungemein leicht in den mit der Salzsäure erweichten Stücken ab. Dieselben wurden auf die schonendste Weise blos mit einem ganz schwachen Wasserstrom behandelt und trotzdem, dass die Netze möglichst wenig dabei gezerrt waren, bekam man immer nur verästelte Bruchstücke, niemals eine vollständige isolirte Masche; wenigstens bin ich bis jetzt niemals so glücklich gewesen, als Roth, welcher Anastomosen der Harnkanälchen isolirt bekommen hat. (l. c. p. 26. Fig. 5.)

Digitized by Google

Die Nieren verschiedener Säugethiere verhalten sich bezüglich der Anastomosen verschieden: die Nieren des Menschen, des Kalbes und Schweines zeichnen sich durch grossen Reichthum an Anastomosen aus, während sie bei den Säugethieren mit einfacher Nierenpapille (Kaninchen, Meerschwein, Katze, Hund, Schaaf etc.) viel spärlicher sind.

Die Untersuchung der blinden Enden der Harnkanälchen verlangt einige Cautelen, um sicher zu sein, dass es sich nicht blos um eine Täuschung oder irgend ein Kunstproduct, sondern um eine bestimmte anatomische Form handelt. Erstens, diese Untersuchung muss an isolirten Harnkanälchen vorgenommen werden. Zweitens, die Wirkung der Salzsäure, welche ich immer zu diesem Zweck benutzte, darf nicht übermässig sein, sonst werden die Kanälchen zu weich und können dadurch möglicherweise ihre Gestalt verändern; es ergab sich, dass das 8stündige Behandeln der frischen und 12stündige der in Spiritus erhärteten Nierenstücke mit Salzsäure von spec. Gew. 1,124 die zweckmässigste Wirkung leistet. Drittens, man muss jeden Druck dabei vermeiden und die fraglichen Gebilde müssen ohne Deckgläschen untersucht werden, um die Sachen nicht zusammenzupressen und hin und her bewegen zu können. Um ein Harnkanälchen als blind endigend erklären zu können, muss man jedesmal drei Möglichkeiten der Täuschung berücksichtigen: 1) ein einfaches Abreissen, 2) eine Umbiegung oder besser Schleifenbildung, wobei beide Schenkel dicht übereinander liegen und 3) ein Abreissen oder Abschneiden gerade an der Umbiegungsstelle.

Wenn ein Kanälchen einfach abgerissen wird, so glatt und rund, wie es nur möge, so hört immer an der Abrissstelle die Continuität des Contours der Membrana propria auf. (Taf. VII. Fig. 3a.) Für die zweite Möglichkeit der Täuschung (Ib. b.) gibt uns ein sicheres Criterium das Verhalten dieses Kanälchens bei der Bewegung, wobei beide Schenkel auseinander weichen. Am gefährlichsten ist der dritte Fall (Ib. c. c'.); doch bei genauer Untersuchung bemerkt man immer an dem fraglichen Ende den ringförmigen Contour der quer oder schräg abgeschnittenen oder abgerissenen Membrana propria. Wenn wir aber ein fingerförmig

Digitized by Google

endigendes Harnkanälchen mit der Continuität des Epithels und des Contours der Membrana propria vor uns haben, wobei alle diese Möglichkeiten der Täuschung vollständig ausgeschlossen sind, dann können wir uns schon für vollkommen berechtigt halten, ein solches Gebilde für ein wirklich blind endigendes Harnkanälchen zu erklären. (lb. d. d'. d''. d'''.) An feinen Schnitten kommen auch manchmal diese blinden Enden zum Vorschein, nur fehlt dabei in verdächtigen Fällen die Möglichkeit der genauen Controlle vermittelst der Bewegung, wie beim Isoliren.

Diese Art der Endigung der Harnkanälchen habe ich beim Menschen und verschiedenen Säugethieren ziemlich oft beobachtet, und zwar an den geraden ebenso gut wie an den gewundenen aus der Rinde; niemals fand ich jedoch die blinden Endigungen in der Marksubstanz oder in der Grenzschicht. Bei der Untersuchung der isolirten Harnkanälchen aus den vom Ureter aus injicirten Nieren trifft man neben einer gewissen Zahl der uninjicirten blinden Enden auch solche, welche mit der Injectionsmasse mehr oder weniger gefüllt sind. Aus der grossen Zahl der auf diese Art untersuchten Nieren habe ich bis jetzt nur sechs injicirte und isolirte blinde Enden bekommen, nämlich: zwei gerade vom Hund und drei gerade und ein gewundenes vom Schwein, während die uninjicirten nicht selten zu sehen sind. Doch ist die Zahl derselben überhaupt sehr klein im Verhältniss zu der Zahl der zu Kapseln sich erweiternden Kanälchen. Alle von mir beobachteten blinden Enden besassen eine fingerförmige Gestalt ohne jede Spur einer Erweiterung oder vorherigen Abschnürung. Joh. Müller hat als die Norm angenommen, dass die Harnkanälchen zuerst in zwei, manchmal auch in drei kurze Aeste sich theilen, welche bald blind endigen [1]). Dieser Fall ist mir niemals vorgekommen. Ueber die Lage dieser Gebilde, ihr Verhältniss zu den Blutgefässen, ihre Bedeutung u. s. w. weiss ich noch nichts Näheres zu berichten und vorläufig muss ich mich darauf beschränken, die Existenz derselben zu constatiren.

Die Anastomosen und blinden Enden der Harnkanälchen haben die früheren Untersucher wirklich nicht aus der Luft gegriffen

[1]). l. c.

Digitized by Google

und ihre Anschauungen über die Analogie der Nieren müssen in dieser Beziehung aufrecht erhalten werden.

Die dritte und am meisten verbreitete Art der Endigung der Harnkanälchen bietet die Erweiterung derselben zu Kapseln dar. Ehe wir zur Betrachtung dieses Gegenstandes übergehen, wollen wir eine kurze historische Bemerkung darüber vorausschicken, da in unserer Zeit manches Missverständniss in dieser Beziehung herrscht.

Bei verschiedenen Autoren findet man die Kapseln mit verschiedenen Namen belegt: einmal sind sie als Bowman'sche bezeichnet, wie z. B. von Frey[1]) ein anderesmal als Müller'sche, wie Henle sie nennt, weil er meint, dass Joh. Müller sie zuerst beschrieben hatte[2]). Kölliker ist sogar mit einem Namen nicht befriedigt, sondern wechselt denselben nach seinem Belieben: im Jahre 1854 nennt er die Kapseln immer Müller'sche[3]) und im Jahre 1863 schon nicht mehr Müller'sche, sondern „Malpighi'sche Kapseln“[4]), während doch Malpighi die Kapseln um die Glomeruli noch nicht gesehen hatte.

Die erste richtige Anschauung über diesen Gegenstand verdanken wir einem Pariser Arzt und Mitglied der Académie des sciences, Alexis Littre (1658—1728), welcher durch einen pathologischen Befund veranlasst, zum ersten Mal die sogenannten Glandulae Malpighi mit Hülfe des Mikroskops als Bläschen anerkannt hat, die mit Blutgefässen und einem Ausführungsgang „conduit urinaire“ versehen seien[5]). Diese Vesiculae hat Albinus von der A. ren. aus „aqua Gummi Guttae colorata“ gefüllt und dabei „vasa urinae exinde prodeuntia eodem colore farta beatus perspexit“[6]). Ruysch wollte die Existenz der Bläschen nicht annehmen: „nec membrana“, sagt

[1]) l. c.

[2]) Handbuch d. systemat. Anatomie. Von Dr. J. Henle. 2. Bd. 2. Liefer. 307.

[3]) Mikroskop. Anat.

[4]) Gewebelehre. S. 526.

[5]) Littre, Observation sur les reins d'un foetus humain de neuf mois. Mémoires de l'Acad. 1705. p. 111 etc.

[6]) Alex. Schumlansky Poltawo-Russi. De structura renum tractatus Physiologico-Anatomicus. 1787. p. 100.

Digitized by Google

er, „cinguntur glomeres“ [1]); jeden Zusammenhang derselben mit den Harnkanälchen leugnet er durchaus nicht, wie das Kölliker behauptet [2]), sondern diese „glomeres intrusa cera exactissime replentur, dissolvuntur, expanduntur, et in ductus Bellini degenerant. Ut adeo idem vasculum sanguineum sit simulque uriniferum“ [3]). Der Zusammenhang der Malpighi'schen Körperchen mit den Harnkanälchen war sehr gründlich von Schumlansky [4]) durch die Injectionen constatirt. Zu diesem Zweck brachte er die Niere des Menschen und des Schweines unter die Glocke der Luftpumpe; die A. ren. war mit einem Rohr verbunden, welches durch die Glocke nach aussen heraustrat und hier mit einem Trichter versehen war; in diesen letzteren goss er die wässerige Lösung Gummi Guttae hinein und verdünnte dabei die Luft; unter dem Einflusse des Atmosphärendruckes passirte die Flüssigkeit von der Arterie aus durch die ganze Blut- und Harnbahn und floss zuerst aus der Vene, später aber auch aus dem Ureter heraus. Diese bemerkenswerthe Methode gab ihm die Möglichkeit, den Zusammenhang der Harnkanälchen mit den Malpighi'schen Körperchen an den Schnitten und zerzupften Stückchen der Niere ganz deutlich unter dem Mikroskop zu beobachten. Joh. Müller hat nicht nur gar nichts zur Lösung unserer Frage beigetragen, sondern wirkte darauf entschieden hemmend. „Unum est“, sagt Joh. Müller, quod Schumlansky false exposuit, neque accuratius vidit pro sua explorationis methodo, scilicet fines ductuum serpentinorum. Opinatur sese vidisse, uti fines ductuum serpentinorum in corpora Malpighiana seu glomerulos vasculosos, arteriolis appendulos, transeant, quae corpora in recentibus renibus semper sanguinolenta, ductibus uriniferis longe majora sunt, arteriarum repletione semper et ipsa replentur et arteriis tanquam pomula appenduntur. Schumlansky in citata

[1]) Ruysch, Thes. anat. X. N. LXXXVI. p. 20.
[2]) Mikrosk. Anat. II. 2. S. 353.
[3]) Ibid.
[4]) l. c.

Digitized by Google

figura, quae in plurimos libros transiit, corpora illa etiam et quidem cum finibus ductuum uriniferorum connexa delineavit“ [1]). Was die Kapseln betrifft, so ist die Lehre darüber von Joh. Müller auch nicht erweitert, denn die Epithelialbekleidung dieser Bläschen war ihm ebensowenig wie seinen Vorgängern bekannt. Den ersten Nachweis des Epithels der Kapseln und eine mehr detaillirte und gründlichere Beschreibung des Zusammenhanges derselben mit den Harnkanälchen verdanken wir Bowman [2]), während die Ehre der Entdeckung den älteren Forschern vorbehalten sein muss. Man sagt gewöhnlich, dass die Leistungen dieser letzteren immer überschätzt werden, und dass ihre Angaben nicht viel Werth haben, denn es fehlte ihnen sehr oft das Thatsächliche in Folge des Mangels an Mitteln und Methoden zur Untersuchung. Aus dem Berichte Schumlansky's kann man entnehmen, dass dieser Einwurf in unserem Falle nicht begründet zu sein scheint: „in indaganda renum structura variis usus fuit methodis, maceratione, divulsione, elixatione, injecto liquore colorato aut atramento, et microscopio“ [3]).

Es wurde schon anfangs angenommen und später ganz festgestellt, dass die Glomeruli nur mit den gewundenen Harnkanälchen („schleifenförmige“ nach Henle) in Verbindung stehen. Heut zu Tage ist dieser Befund noch einmal von mehreren Forschern constatirt: von Henle, Ludwig und Zawarykin, Frey, Luschka, Odhenius etc. Nichtsdestoweniger ist neuerdings ein Versuch erschienen, diese schon längst abgemachte Sache auch mit Nebel zu umhüllen. Colberg [4]) will nämlich eine Menge von Glomeruli entdeckt haben, welche mit den Endästen der geraden („offenen“ nach Henle) Harnkanälchen in derselben Weise zusammenhängen, wie es mit den gewundenen der Fall ist. Er hat dabei die Tendenz geäussert, dieses Verhältniss als allgemeines Gesetz geltend zu machen; Beweise dafür kann er aber „nur aus den Untersuchungen

[1]) l. c.
[2]) l. c.
[3]) l. c. p. 28.
[4]) l. c.

Digitized by Google

embryonaler Nieren (aus dem 7. bis 8. Monat) beibringen, „in welchen an den zu einem Pyramidenaste gehörigen Nebenästen der Rinde, theils einfach kolbig angeschwollene Enden, theils aufgeknäuelte Enden (Pseudoglomeruli), theils injicirte Glomeruli", also meistentheils Pseudoglomeruli sassen, während an den gewundenen „überall schon fertige" Glomeruli sich befanden. Dazu muss ich noch hinzufügen, dass Colberg mit der differentiellen Diagnostik der geraden und gewundenen Harnkanälchen nicht vollkommen vertraut zu sein scheint, weil er nicht im Stande war, zu unterscheiden, mit welchen Kanälchen die von ihm mehrmals beim Schweine vom Ureter aus injicirten vereinzelten Kapseln zusammenhingen: „vielleicht", sagt er, „waren es direct zu den offenen Harnkanälchen gehörige Kapseln?" Für Colberg's Ansicht möchte sich nur eine einzige Unterstützung anführen lassen, nämlich Kölliker's Mikroskopische Anatomie: in diesem Buche findet man eine Kapsel in Verbindung mit einem geraden Harnkanälchen abgebildet [1]) und zwar zu dem Zweck, den Zusammenhang der Kapseln nur mit den gewundenen Harnkanälchen zu zeigen. Da aber das gezeichnete Harnkanälchen die bekannten Charaktere der geraden Kanälchen an sich trägt, so kann man jene Abbildung wohl nur als einen mikroskopisch-anatomischen Scherz betrachten. Bei meinen zahlreichen Untersuchungen immer mit Hülfe der Isolirungsmethode und immer ohne Anwendung eines Deckgläschens habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass in embryonalen (aus dem 7. bis 8. Monat) und ausgebildeten Nieren des Menschen und verschiedener Säugethiere die Kapseln nur mit den gewundenen, d. h. sich nicht verästelnden und mit körnigem Epithel vollständig (ohne ein freies Lumen) ausgefüllten Harnkanälchen zusammenhängen und zwar stets einkanälig und endständig. Moleschott's Behauptung [2]), dass in der Niere des Menschen „zweikanälige Kapseln häufiger als einkanälige" sind, beweist

[1]) Vergl. Fig. 300 und 299.

[2]) Jac. Moleschott, Ein histochemischer und ein histologischer Beitrag zur Kenntniss der Nieren in s. Untersuch. z. Naturlehre. 1861. VIII. Bd. 2. Hft. S. 213 u. w.

Digitized by Google

nur, dass überhaupt und in unserem Falle speciell häufiger täuschende als richtige Bilder zum Vorschein kommen, besonders beim Gebrauch des Deckgläschens und noch vielmehr beim Festkitten desselben auf dem Objectträger, wie es Moleschott gethan, wobei man nicht nur zweikanälige, sondern ebensogut auch dreikanälige Kapseln oft genug sehen kann, welche indess jedesmal bei der Bewegung auf einkanälige sich reduciren. Dasselbe gilt für die seitenständigen Kapseln Gerlach's u. A.

Bei dieser Gelegenheit habe ich meine Aufmerksamkeit auch auf die Frage über das Epithel gerichtet, welche ebenso verschieden beantwortet wird, wie die über das Epithel der Lungenbläschen. Bowman hat angegeben, dass die Gefässe des Glomerulus ganz nackt in ihrer mit einfachem flachen Pflasterepithelium ausgekleideten Kapsel liegen. Diese Behauptung wurde von Ecker [1]), Johnson [2]), Frerichs [3]), Schmidt [4]), Henle [5]) u. A. wiederholt; der Letztere sorgt neuerdings auch dafür, um uns zu beruhigen, für den möglichen Fall irgend einer Gefahr des Freiliegens der Blutgefässe auf einer von aussen her zugänglichen Oberfläche: „dies Bedenken", sagt er, „ist nunmehr weggeräumt, da die Kanälchen, die von den Kapseln der Glomeruli entspringen, nicht nach aussen münden." Ich bedaure wirklich, dass Henle nicht etwas ebenso Beruhigendes auch bezüglich desselben Bedenkens für die Gefässe der Lungenbläschen aufgefunden hat. Gerlach [6]) ist es wohl gelungen zu bemerken, dass nicht nur die innere Oberfläche der Kapsel, sondern die Gefässe des Glomerulus auch mit einer besonderen Lage des Epithels überzogen sind. Isaacs [7]) hat sogar Verschiedenheiten zwischen den beiden Lagen desselben gefunden: „la surface de la glomé-

[1]) A. Ecker's Icon. phys. Tab. VIII.
[2]) Todd's Cyclop. IV. S. 230.
[3]) Frerichs, Die Bright'sche Nierenkrankheit. 1851. S. 13.
[4]) Schmidt, De renum structura quaest. Götting., 1860.
[5]) l. c.
[6]) l. c.
[7]) l. c.

Digitized by Google

rule," sagt er, „etait couverte de cellules de dimensions bien plus grandes, que celle de l'intérieur de la capsule." Viel ausführlicher berichtet darüber Moleschott [1]: die Zellen, welche den Glomerulus überziehen, messen durchschnittlich 0,01 Mm. und zwar ganz übereinstimmend mit dem Epithel der gewundenen Harnkanälchen, während dasselbe der Kapsel im Mittel nur 0,006 Mm. misst. Es gibt noch eine dritte und sehr originelle Anschauung über diesen Gegenstand, die mehr als ein einfaches und weniger als ein doppeltes, also, so zu sagen, ein anderthalbfaches Epithel zulässt und zwar auf die Weise, dass es die Kapsel auskleidet und „den Gefässknäuel auch da überzieht, wo derselbe der Höhlung des abgehenden Harnkanälchens zugewendet ist." Diese Ansicht gehört Kölliker [2]. Die erläuternde Abbildung stellt jene Höhlung dar, welche in der Natur nicht existirt, weil jedes gewundene Harnkanälchen von einer Epithelialmasse ganz ausgefüllt ist. Als Grenzwache stehen im Eintritt in diese Höhlung 5 Stück Epithelzellen, welche unmittelbar auf den Gefässen des Glomerulus ihre Lage haben. Kölliker war selbst, wie es scheint, von der Richtigkeit seiner Angaben nicht genug überzeugt: die Abbildung hat er als eine „halbschematische Figur" bezeichnet; noch mehr, er ist eigentlich nicht dagegen, wenn Jemand ein doppeltes Epithel annimmt, indem „ursprünglich wohl zwei Epitheliallagen da sein müssen, die vielleicht bei dem einen oder anderen Geschöpfe sich erhalten" [3].

Am leichtesten sind von den Glomeruli mit ihren Kapseln, ebenso wie von Lungenalveolen, solche Präparate zu bekommen, wo man überall gar nichts oder sehr wenig von Epithel findet. An den feinen Schnitten, welche keine Zerrung erlitten haben und überhaupt vorsichtig behandelt wurden, sieht man, besonders bei Anwendung der 1prozentigen Ac., dass zwischen der Oberfläche des Glomerulus und der Innenwand der Kapsel Zellen vorhanden sind und zwar mehr als eine einfache Schicht derselben (Taf. VIII.

[1]) l. c.
[2]) A. Kölliker, Gewebelehre. 1863. S. 526. Fig. 293.
[3]) Ibid.

Digitized by Google

Fig. 3); jedoch bin ich mit dieser gangbaren Methode nicht im Stande gewesen, ein vollständiges Bild zu bekommen. Beim Ausfallen des Glomerulus sieht man denselben mit Zellen besetzt, welche an und zwischen den injicirten Gefässen vereinzelt sitzen, ebenso wie in den Lungenpräparaten, die nach dieser Methode behandelt sind. An der Innenwand der leeren Kapsel gelingt es aber sehr selten, eine ununterbrochene Epitheliallage zu constatiren: am meisten sieht man hier keine ganz ununterbrochene Schicht, wie es auch Moleschott ergangen ist. Man musste also andere Methoden versuchen und vor Allem die Silberimprägnation, womit ich schon längst im Stande gewesen bin, solche Präparate von den Lungen anzufertigen, welche jeden competenten Forscher nicht nur von der Existenz des Epithels in den Alveolen überhaupt, sondern von der Continuirlichkeit desselben vollkommen überzeugen können [1]). Unter einem competenten Forscher meine ich jeden, der mit dieser Methode wenigstens so viel vertraut ist, dass er zwischen den „durch das Silbersalz geschwärzten elastischen Fasern irgend einer Gefäss-Adventitia“ und den „Grenzen von Epitheliumzellen“ [2]) zu unterscheiden versteht.

Mit den Nieren bin ich auf die folgende Weise verfahren. Nachdem die Blutgefässe mit löslichem Berlinerblau injicirt waren, legte ich gleich die ganze Niere in ¼—½procenthaltige Silberlösung hinein; ungefähr 6 Stunden später wurde das Organ zerschnitten und auf die Dauer von 18—24 Stunden wieder in dieselbe Flüssigkeit eingetaucht und schliesslich mit Spiritus erhärtet. Die bekannte differenzirende Wirkung äussert das Silbersalz merkwürdigerweise ausschliesslich nur auf die Pflasterepithelien der Kapseln, während sämmtliche übrigen zelligen Elemente der Rinde ebenso wie die der Medullarsubstanz nebst dem Stroma der Nieren immer eine diffuse bräunliche Färbung zeigen, und das letztere wird immer stärker gefärbt, als die ersteren, welche dabei überall ein sehr undeutliches verwischtes Aussehen bekommen und dem ent-

[1]) N. Chrzonszczewsky, Ueber das Epithel der Lungenbläschen der Säugethiere, in Würzburger medic. Zeitschr. III. Bd. 1863. S. 206.

[2]) J. Henle in Zeitschr. f. rat. Medic. XIX. 1. S. 86 u. 87.

Digitized by Google

sprechend, sieht man von dem Epithel, welches den Glomerulus überzieht, auch nicht viel. An allen Kapseln findet man in der Flächenansicht eine Menge schwarzer scharfer Linien, welche sämmtlich über den Rand der Kapseln nicht hinausreichen. Diese Linien laufen leicht geschlängelt und bilden in ihrer gegenseitigen Verbindung ein Netz, welches nach der polygonalen Form und nach der durchschnittlichen Grösse seiner Maschen dem Pflasterepithel der Kapsel entspricht. Die durchgeschnittenen Kapseln bieten an ihrer Innenwand einen sehr schmalen hellen Saum, welcher durch dieselben schwarzen Linien in eine Menge kleiner gleichmässiger Abschnitte radiär getheilt ist. Die Kerne des Epithels wurden niemals von dem Silbersalz getroffen und alle bekannten Mittel, um diese kenntlich zu machen, blieben ohne Erfolg. Diese Silberimprägnation des Kapselepithels gelingt nur an ganz frischen Nieren und nicht jedesmal; bis jetzt habe ich zahlreiche Präparate von den Nieren des Schweines, Kaninchens und der Katze gewonnen (Taf. VIII. Fig. 6).

Die Silbermethode gibt also ein ausgezeichnetes Mittel zum Nachweis, dass die Innenwand der Kapseln wirklich mit einer ununterbrochenen Schicht Pflasterepithels überzogen ist, lässt uns aber bezüglich des Epithels auf dem Glomerulus vorläufig im Stich.

Die beiden Schichten des Epithels neben einander sind am deutlichsten mit Hülfe der von Pirogow in die Anatomie eingeführten Gefrierungsmethode zu beobachten, eine Methode, welche ich während des vorigen Winters mit den Nieren des Schweines und Kaninchens unternommen habe. Ich liess die Nieren im Freien bei — 10 bis — 14° R. frieren und zwar bis zu dem Grade der Consistenz, dass man mit dem Rasirmesser ganz bequem feinste Schnitte anfertigen konnte; letztere wurden ebenfalls im Freien mit Zusatz des erkälteten Glycerins mikroskopisch untersucht. Wenn der Beobachter bei diesem Verfahren etwas von der Kälte leidet, so wird er mehr als belohnt durch das Vergnügen, beide Schichten des Epithels in situ neben einander ungemein klar zu sehen. Da, wo die Kapsel angeschnitten ist, sieht man rings an der Innenfläche derselben ein ununterbrochenes helles

Digitized by Google

Pflasterepithel als eine feine zarte Kette; dieser Epithelschicht liegt ganz dicht, ohne irgend einen Zwischenraum ein zweiter, aus Epithelzellen gebildeter Ring an, welcher die Peripherie des injicirten Glomerulus in ihrer ganzen Ausdehnung umgibt. Diese Epithelialage besteht aus einzelnen cubischen Zellen mit abgerundeten Ecken, welche grösser als die der äusseren Schicht sind und ein schwach gelbliches etwas körniges Aussehen besitzen, mit einem Wort, diese Zellen tragen bis zu einem gewissen Grade den allgemeinen Charakter des Epithels in den gewundenen Harnkanälchen an sich und sind durchaus verschieden von den Zellen des eigentlichen Kapselepithels, wie es Isaacs und Moleschott ganz richtig angegeben haben. In Zimmertemperatur verlieren die reizenden Bilder bald an Deutlichkeit.

Wir kommen jetzt an die Frage über die Injicirbarkeit der gewundenen Harnkanälchen und der Kapseln vom Ureter aus, an die Frage also, ob die beiden Systeme der Kanälchen mit einander communiciren oder nicht. Diese Frage wurde von jeher immer bejahend beantwortet, wie wir es schon oben berücksichtigt haben. Um die zahlreichen positiven Angaben Anderer zu schwächen und dieselben immer in Verdacht ziehen zu können, hat Henle ein ausgezeichnetes Mittel aufgefunden, indem er nämlich behauptet, „dass die Masse so leicht ohne sichtbare Zerreissungen aus einem Canalsystem in das andere, aus Harnkanälchen in Blutgefässcapillarien und aus diesen wieder in andere Harnkanälchen übergehen kann“ [1]). An einer anderen Stelle heisst es: „durch Vermittelung der Blutgefässcapillarien, die sich oft ohne merkliches Extravasat von den Harnkanälchen aus anfüllen, kann die Masse in die Glomeruli und von den Glomeruli in deren Kapseln austreten“ [2]). Dasselbe Mittel, nur etwas übertriebener, benutzt Kölliker gegen Henle selbst bezüglich der Anastomosen, indem er sagt, dass die Blutgefässe, „wie übrigens Henle auch weiss und erwähnt, in einem solchen

[1]) J. Henle, Handbuch d. systemat. Anatomie. 2. Bd. 2. Lief. S. 309.
[2]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 23.

Digitized by Google

Falle äusserst leicht ohne Extravasat sich füllen, so dass die Grenzen beider Röhrensysteme gar nicht zu unterscheiden sind“ [1]). Kölliker scheint uns in diesem Falle etwas aus dem Mittelalter (siehe Ruysch und Vieussens) berichten zu wollen, wo man von einem directen Uebergange der Blutgefässe in die Harnkanälchen redete, denn nur auf der Stufe solcher anatomischen Anschauungen kann man von einem ohne Extravasat erfolgenden directen Uebergange der Injectionsmasse von den Harnkanälchen aus in die Blutgefässe sprechen. Von einem derartigen Anachronismus „weiss und erwähnt“ Henle durchaus nicht: er setzt das Extravasat immer voraus, nur will er zwei Arten desselben unterscheiden: ein gewöhnliches merkliches und ein anderes, früher unbekanntes unmerkliches Extravasat, welches also dem Gebiete der Naturforschung sich entzieht und in ein anderes, wo das Unsichtbare in Betracht kommt, gehört.

Nicht nur jedes kleinste Extravasat bei der Injection irgend eines Organes überhaupt, sondern das Durchschwitzen des farblosen Leimes beim Gebrauch der unlöslichen oder ungelösten Farbstoffe wird immer merklich sein, wenn nur eine genügend grosse Zahl von feinen Schnitten aus verschiedenen Theilen des Organs genau mikroskopisch untersucht wird. Wenn man aber dabei nirgends ein Extravasat zu sehen bekommt, dann ist es auch erlaubt, zu schliessen, dass die Injection vollkommen rein, d. h. ohne Extravasat zu Stande gekommen ist. Noch etwas Unsichtbares ausserdem vermuthen zu wollen, darf nur als eine Ausrede betrachtet werden, mit welcher natürlich jede positive Angabe angegriffen werden kann. Henle „gelang es an einer Pferdeniere, Dr. Ehlers an einer Schweinsniere, Theile der Rindensubstanz vom Ureter aus zu injiciren“ [2]). Auf diesen zwei Nieren hat Henle sein ganzes Werk hauptsächlich erbaut: es würde viel einfacher gewesen sein, mehr zu injiciren, als zum Unsichtbaren seine Zuflucht zu nehmen.

[1]) A. Kölliker, Gewebelehre. S. 522.

[2]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 19.

Digitized by Google

An feinen Flächendurchschnitten der Rindensubstanz der vom Ureter aus möglichst vollständig injicirten Niere des Menschen, Schweines und Hundes bekam ich nicht nur „alle Kanälchen mit dünnem Epithel und verhältnissmässig weitem Lumen," d. h. gerade Harnkanälchen, sondern auch mehrere gewundene, d. h. „Kanälchen mit mächtigem, körnigem Epithel und sehr engem oder ganz verwischtem Lumen," mit Injectionsmasse erfüllt, welche in den ersteren als ein compactes Scheibchen sich darstellte, während die letzteren immer nur vereinzelte in die Epithelialmasse eingebettete Pünktchen der Injectionsfarbe enthielten. Ich fand in denselben Nieren, natürlich nicht in jedem Präparate, mehrmals vereinzelte injicirte Kapseln und zwar in verschiedenen Graden der Füllung (Taf. VII. Fig. 3 g). Die gesammte Zahl von derartigen Objecten, welche ich bis jetzt gewonnen habe, ist überhaupt nicht zu gross, nämlich 36: 5 davon stammen vom Menschen, 24 vom Schwein und 7 vom Hund; die gesammte Zahl der injicirten Nieren ist indess nicht zu gering, nämlich 247 und zwar 62 vom Menschen, 26 vom Hund und 159 vom Schwein. Einmal ist es mir wohl gelungen, in einer von den Blutgefässen und dem Ureter aus mit verschiedenen Farben injicirten Schweinsniere den Glomerulus und die dazu gehörige Kapsel beide gefüllt zu bekommen (Taf. VIII. Fig. 4). Dabei habe ich alle möglichen, von Henle sorgfältig aufgezählten Täuschungen immer scharf in's Auge gefasst, um sie vollkommen zu vermeiden, und nur derartige Gebilde bestimmt für injicirte Kapseln gehalten, welche sämmtliche Charaktere derselben, d. h. die Grösse, Form, Epithel etc. an sich trugen, im Inneren die Glomeruli zeigten und mit den entsprechenden Harnkanälchen „endständig" und „einkanälig" im anatomischen Zusammenhange standen, wobei die Continuität der Membrana propria, des Epithels und der Injectionsmasse an beiden Gebilden wahrzunehmen war.

Diesem Befunde an Schnitten entsprechend, findet man bei dem Isolirungsverfahren mit denselben Nieren neben einer Menge von geraden auch eine Anzahl gewundener injicirter Harnkanälchen: in den ersteren liegt die gefärbte Masse als ein compacter Streifen, welcher hier und da zackig zwischen den herumliegenden

Digitized by Google

hellen Epithelien sich fortsetzt (Taf. VII. Fig. 3 c', d', e). Ein anderes Bild gewähren die injicirten gewundenen Kanälchen: sie haben immer ein sehr buntes Aussehen, indem Partikelchen der Injectionsmasse und körniges gelbliches Epithel zwischen einander liegen, weil hier die Masse keinen breiten und verhältnissmässig freien Weg findet, wie in den geraden, sondern zwischen dem Epithel für sich eine Bahn durchbrechen muss (Taf. VII. Fig 3 d'', f). Selten sind dabei die injicirten Kapseln in ihrem Zusammenhange mit Kanälchen zu sehen (Taf. VII. Fig. 3 g); häufiger kommt die Injectionsmasse in den gewundenen Harnkanälchen nur bis an die Kapseln, manchmal näher, manchmal weiter (Taf. VII. Fig. 3 f).

Alles, was ich von der Injicirbarkeit der gewundenen Harnkanälchen mit ihren Kapseln berichtet habe, beobachtete ich an vollkommen reinlichen Injectionen der Harnkanälchen vom Ureter aus: zuerst wurden von verschiedenen Theilen derartiger Nieren zahlreiche feine schichtweise ausgeführte Schnitte sorgfältig bei verschiedenen Vergrösserungen untersucht und nur die Nieren als brauchbar anerkannt, in welchen mit Hülfe des Mikroskops keine merklichen Extravasate zu entdecken waren.

Nachdem wir die einzelnen drüsigen Bestandtheile der Rinde betrachtet haben, wollen wir uns mit den anatomischen Elementen der Marksubstanz beschäftigen, nämlich mit den Blut- und Harngefässen.

In der Lehre von den Blutgefässen der Niere sind bekanntlich die Anatomen bis heute über manche Verhältnisse immer noch nicht einig; der hauptsächlichste Differenzpunkt aber betrifft den Ursprung der Vasa recta in der Medullarsubstanz. Hierüber bestehen vier verschiedene Ansichten:

1) Die Gefässe der Marksubstanz entstehen ausschliesslich durch das Zusammenfliessen der Capillaren der Rinde (Huschke u. A.).

2) Diese Gefässe sind lediglich nur Fortsetzungen der Vasa efferentia (Bowman, Kölliker u. A.).

3) Arteriolae rectae gehen aus der ersten Verästelung der Nierenarterie hervor (Arnold u. A.).

Digitized by Google

4) Virchow [1]) findet in der Marksubstanz constant dreierlei verschiedene Arten der Gefässvertheilung:

a) Arteriolae rectae, welche direct aus den Endästen der Nierenarterien hervorgehen,

b) Vasa efferentia der unteren (innersten) Glomeruli,

c) Capillare Ausläufer des corticalen Maschennetzes.

Diese letzteren Angaben sind von Beale [2]), Donders, Schröder v. d. Kolk [3]), Retzius [4]) u. A. vollkommen bestätigt. Henle aber hält „den von Arnold und Virchow behaupteten Ursprung der Arteriolae rectae aus den Arcaden der Nierenarterien dadurch für vollkommen widerlegt", dass er selbst nicht im Stande war, eine solche arterielle Injection zu bekommen, welche „die Gefässe der Marksubstanz erreicht, bevor die Glomeruli und deren Vasa efferentia gefüllt sind" [5]). Henle scheint dabei nicht wissen zu wollen, dass Virchow [6]) derartige arterielle Injectionen schon längst geliefert hat, also hier, wie überall in seinem Werke, kämpft Henle immer mit seinen negativen Resultaten gegen die positiven Angaben anderer Forscher.

In neuester Zeit ist ein Versuch erschienen, diesen Streit über den Ursprung der Arteriolae rectae vollkommen zu schlichten und zwar auf eine ganz einfache Weise: Hyrtl [7]) will nämlich die Existenz der Arterien in der Marksubstanz vollständig leugnen und dadurch die ganze Verhandlung in eine „Sage von den Pyramiden-Arterien" umwandeln, weil seiner Meinung nach, in der Marksubstanz ausschliesslich nur Venen und keine einzige Arterie vorkommen. Die „Sage" aber ist daher entstanden, dass „man geneigt ist, für Arterien zu nehmen, was sich bei arteriellen Injectionen füllt." Zum Beweis bedient sich Hyrtl des

[1]) R. Virchow, Einige Bemerkungen über die Circulationsverhältnisse in den Nieren. In Archiv f. path. Anat. XII. S. 310.

[2]) L. Beale in Arch. of medecine. N. IV. p. 300.

[3]) Donders, Physiol. I. 470.

[4]) Retzius in Laek.-Sällsk. Förhandl. 8. Dec. 1857.

[5]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 11.

[6]) l. c.

[7]) J. Hyrtl, Ueber die Injectionen der Wirbelthiernieren und deren Ergebnisse. Wiener Sitzungsberichte. XLVII. S. 200.

Digitized by Google

folgenden Versuches. „Man injicire eine Menschen- oder Säugethierniere durch die Venen mit feinster geschmolzener Harzmasse, so dass das ganze Capillargefässsystem der Rinde über und über von Masse erfüllt ist, und die Injection auch in den Anfang der austretenden Gefässe der Knäuel (in die Knäuel selbst geht nie Masse retour) eindringt. Man lasse die warme Injection erkalten, und injicire nun die Arterie mit einer anders gefärbten, kalten, ätherischen Masse von solcher Consistenz, als zur sicheren Füllung der Knäuel erfordert wird. Macht man hierauf senkrechte Durchschnitte durch die Nierenpyramiden, so findet man an ihrer Schnittfläche nur Längsgefässe mit der erstgebrauchten Masse gefüllt, — nie welche mit der zweitgebrauchten, was doch der Fall sein müsste, wenn es kleinste Zweige der Nierenarterie gäbe, welche ohne die Knäuel passirt zu haben, in die Pyramiden gelangten“ [1]).

Aus diesem Beweise kann man nur die Ueberzeugung gewinnen, dass sich Hyrtl für seine Abneigung, von den Arterien aus erzielte Injectionen für Arterien zu halten, durch die übergrosse Vorliebe entschädigt, für Venen zu nehmen, was sich bei venösen Injectionen füllt. Ich würde Hyrtl sowohl, als Ludwig, welcher dasselbe behauptet [2]), durch meine vollständig extravasatfreien Präparate überzeugen können, dass bei einem derartigen Versuche die Injectionsmasse von den Venen aus nicht nur „in die Knäuel selbst retour geht“, sondern dass sie grössere Arterienstämme und zuletzt die A. renalis selbst füllen kann; also bei einem solchen Versuche ist jede Trennung der beiden Gefässabschnitte durchaus unmöglich (Taf. VII. Fig. 4).

Meine eigenen Beobachtungen schliessen sich an die von Virchow an. Es ist mir, ebenso wie ihm, recht gut gelungen, einige unvollkommene arterielle Injectionen (vom Kaninchen, Schaaf und Katze) anzufertigen, wo die Masse die Glomeruli nicht gefüllt hatte, wohl aber die Arterien der Marksubstanz (Taf. VII. Fig. 1), welche

[1]) l. c. S. 198.

[2]) C. Ludwig, Einige neue Beziehungen zwischen dem Bau und der Function der Niere (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. XLVIII.). C. Ludwig und Th. Zawarykin, Zur Anatomie der Niere. S. 12 u. w.

Digitized by Google

bezüglich ihres Ursprunges und Verlaufes sich entschieden so verhielten, wie es Virchow angegeben hat.

An denselben Präparaten sieht man ganz deutlich mehrere Arterienzweige im Innern der Rindensubstanz, wie es schon Gerlach gelehrt hat, und auch an der Oberfläche derselben, ganz übereinstimmend mit Bünger und Ludwig, direct in Capillaren übergehen. Dieses Capillarnetz unterscheidet sich von demjenigen der rückführenden Gefässe der Glomeruli durch die Form und Grösse der Maschen, welche in letzterem Falle kreisförmig oder quadratisch und dabei von gleicher Grösse und Form, in ersterem aber etwas langgezogen, ungleichmässig und ungleichförmig sind. Wenn man dieses Netz genau verfolgt, so findet man, dass es zahlreiche geradlinige Fortsetzungen in die Medullarsubstanz hinausschickt. Es gibt also in der Niere ein besonderes System von Blutgefässen, welche Glomeruli an sich nicht tragen und in beiden Substanzen sich verbreiten. Diese Gefässe können als eigentliche Ernährungsgefässe der Niere betrachtet werden.

Ein zweites System bilden die mit Glomerulis besetzten Secretionsgefässe, welche auch mit sehr ergiebigen geradlinigen Aussendlingen die Medullarsubstanz versehen. Die knäuelbildenden Gefässe lassen sich in ihrem ganzen Verlaufe am besten an Corrosionspräparaten verfolgen, welche die reelle Gewissheit geben für die Ueberzeugung, dass die scheinbar ganz unregelmässige und verworrene Vertheilung der Glomeruli verschiedenster Grösse durch die ganze Rinde einem bestimmten Gesetze folgt: ihre Grösse steht nämlich constant im geraden Verhältnisse zum Durchmesser der Arterienäste, welche ihren Vasa afferentia Ursprung geben (Taf. VIII. Fig. 2). Im Allgemeinen sind die Malpighi'schen Körper in der Nähe der Marksubstanz am grössten, je tiefer in der Rinde, desto kleiner und in der Peripherie derselben am kleinsten. Da aber manche der knäuelbildenden Arterienstämme einerseits immer noch lange in der Rinde einen bedeutenden Durchmesser behalten und andererseits schon in der Nähe der Marksubstanz einige feinere Aeste abgeben, so findet man dort auch einige grössere und hier eben so gut kleinere Glomeruli.

Digitized by Google

Es gibt noch ein drittes System der Blutgefässe in der Niere, welches weder den secretorischen noch den gewöhnlichen nutritiven Charakter zeigt, sondern eine Collateralbewegung des Blutes in diesem Organe gestattet und als ein regulatorisches Gefässsystem bezeichnet werden kann. Injicirt man unter einem äusserst schwachen Druck mit einer durch Papier filtrirten Masse (Leim und Berlinerblau) irgend eine Niere, besonders aber eine menschliche Niere oder die des Schweines von der Arterie aus, nachdem die Fettkapsel sorgfältig abgetragen, die Faserhaut (Tunica propria) aber dabei geschont wurde, so beginnt die Injectionsmasse gewöhnlich sehr bald aus den kleinsten Oeffnungen an der Oberfläche des Organs auszusickern. Wenn die Injection dabei gleich unterbrochen und die Niere rasch abgekühlt wird, so bekommt man nur die arteriellen Hauptäste gefüllt und keine Spur der Injection in den Glomerulis. Nichtsdestoweniger sieht man einige injicirte feine arterielle Zweigchen zur Peripherie der Niere hinauslaufen und diese Aestchen, welche zur Fettkapsel sich begeben, können als Collateralbahnen angesehen werden. Diese Aestchen verursachen den ersten Austritt der Masse, welcher in manchen Fällen so ergiebig geschieht, dass die Aufsuchung und Unterbindung dieser manchmal ziemlich zahlreichen Gefässchen unumgänglich wird, wenn man auf eine vollständige Injection rechnen will. In einem noch weit höheren Grade wird die Regulation der Blutbewegung in unserem Organe durch die Arteriolae rectae vermittelt, wie es ausführlich von Virchow angegeben wurde.

Die Marksubstanz ist nicht nur in der Grenzschicht, sondern überall äusserst ergiebig mit Blutgefässen versorgt, und wenn Henle [1]) behaupten will, dass Querschnitte dieser Substanz unterhalb jener gefässreichen Zone „Gefässdurchschnitte nur vereinzelt“ zeigen, so kann dieser Befund lediglich von einer mangelhaften Injection herrühren, worauf übrigens Hyrtl [2]) schon aufmerksam gemacht hat. Ueberhaupt sind die Angaben von Hyrtl über die Zahl, den Verlauf und die Anordnung (nur den Ur-

[1]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. S. 12.
[2]) l. c.

Digitized by Google

sprung ausgenommen) dieser Gefässe vollkommen naturgetreu und lassen sich an jeder wohlgelungenen Gefässinjection jeder Niere vollständig bestätigen. Es ist diesem Forscher nicht entgangen, dass die Schlingen, welche die Gefässe des Markkegels zu bilden pflegen, „lebhaft an die Henle'sche Abbildung der uninjicirbaren Schlingen von Harnkanälchen in der Nähe der Papillen erinnern“ [1]).

„Der Durchmesser der Gefässe und feinen Harnkanälchen ist ziemlich gleich“, sagt Henle [2]), „die Unterscheidung beider aber, abgesehen vom Inhalte der Gefässe, dadurch sehr sicher, dass die Gefässe keine Art von Epithelium besitzen.“ Mir scheinen diese Unterscheidungsmerkmale durchaus nicht „sehr sicher“ und zwar aus folgenden Gründen. Vom Inhalte, als einem Criterium, um die betreffenden Kanäle für Blutgefässe zu erklären, müssen wir schon wirklich absehen, weil Blutkörperchen in arteriellen Gefässen post mortem bekanntlich nicht liegen bleiben und aus durchschnittenen Venen sehr oft herausfallen, besonders an Querschnitten, und unsere Frage darf eben nur an Querschnitten entschieden werden, wie es auch Henle gethan. Für uns bleibt also nur das einzige „sehr sichere“ Henle'sche Criterium, nämlich das Epithelium. Es ist schon von vornherein unwahrscheinlich, dass es Blutgefässe von 0,02 — 0,03 Linien Durchmesser und darüber gäbe, welche dabei „keine Art von Epithelium“ besässen. Von jedem sorgfältig ausgeführten Querschnitte der Marksubstanz jeder von den Gefässen aus reinlich injicirten Niere kann man ohne Schwierigkeit eine wirklich sichere Ueberzeugung gewinnen, dass sämmtliche sehr zahlreich in der Medullarsubstanz enthaltenen Blutgefässe von 0,01 Linien Durchmesser und darüber ein Epithelium besitzen (Taf. IX. Fig. 4 und 5 V. R.) und zwar der Art, wie es Henle in seinen uninjicirbaren Harnkanälchenschleifen mit hellem Epithelium beschrieben und abgebildet hat.

Henle hat noch angegeben [3]), dass bei dem 24stündigen

[1]) l. c. S. 202.
[2]) Ibid.
[3]) l. c. S. 16. Fig. 11.

Digitized by Google

Maceriren des Längsdurchschnittes der Spitze einer menschlichen Nierenpapille mit einer eben nicht mehr rauchenden Salzsäure die offenen Kanälchen nebst dem Stroma und den Blutgefässen, mit einem Wort alles gelöst wird und merkwürdigerweise nur seine Kanälchen nicht auseinander fallen. Darum hat er denselben eine stärkere und den offenen eine zartere Basalmembran zugeschrieben, was wir schon bei Kölliker gleichlautend angegeben finden: „Die Membrana propria ist am stärksten in den Henle'schen Röhrchen" etc. [1]). Wenn man einen Längsschnitt der Spitze der Papille einer menschlichen von den Blutgefässen aus mit Berlinerblau und Leim injicirten Niere gerade auf dieselbe Weise behandelt, so bekommt man andere Resultate, als Henle, welcher sich dabei immer einer nicht injicirten Niere bediente. Das Stroma nebst geraden resp. offenen Harnkanälchen wird gelöst; verschont bleibt eine Menge von injicirten und nicht injicirten feinen schleifenförmigen Kanälchen, welche sämmtlich ungefähr dieselben Dimensionen und dasselbe Aussehen zeigen: die Schleife selbst ist dünn und hell, ihre Schenkel werden allmälig breiter und dabei gelblich und körnig (Taf. VIII. Fig. 1); die Zahl der nicht injicirten Kanälchen wird dabei immer geringer, je vollständiger die Blutgefässe injicirt wurden. Bei einem längeren, 36stündigen Einwirken der Salzsäure löst sich die Wand der Kanälchen auf und es bleiben einerseits blaue, andererseits blasse mehr oder weniger zerfressene Streifchen zurück. Nach 48 Stunden zerfällt alles in eine feinkörnige Masse. Daraus kann man annehmen, dass sämmtliche feinen Kanäle der Marksubstanz zur Salzsäure sich gleich verhalten und dass in dieser Beziehung die Henle'schen Röhrchen keinen Vorzug vor den Blutgefässen haben.

Ferner will Henle bei diesem Verfahren constant den Uebergang des körnigen in helles Pflasterepithel in seinen Röhrchen gesehen haben: „der Unterschied des hellen und des körnigen Epitheliums lässt sich auch nach diesen Eingriffen noch bemerken" [2]); „nach diesen Eingriffen" lautet es nach 24stündigem

[1]) A. Kölliker, Gewebelehre. 1863. S. 525.
[2]) l. c. S. 16.

Digitized by Google

Behandeln mit Salzsäure, während es an einer anderen Stelle heisst: „die Epitheliumzellen selbst hatte die Salzsäure unkenntlich gemacht“ [1]), und in diesem Falle dauerte die Behandlung mit Salzsäure nur eine „Nacht.“ Trotzdem, dass die Epitheliumzellen, wie Henle selbst anerkennt, „unkenntlich“ wurden, behauptet er doch in allen Fällen den Uebergang der einen Form des Epithels in die andere gesehen zu haben. Henle gibt dazu eine erläuternde Abbildung in der systematischen Anatomie (II. Bd. 2. Lief. S. 303 Fig. 229 C.); dieselbe ist sehr hübsch ausgeführt, nur entspricht sie leider dem Texte nicht, weil sie ein derartiges Macerationspräparat vorstellen soll, während das Epithel in einem vollkommen unversehrten Zustande abgebildet sich findet; etwas passender wurde die erste Auflage dieser Abbildung in „Zur Anatomie der Niere“ (Taf. II. Fig. 13 C.).

Ich benutzte als Lösungsmittel immer Salzsäure von 1,124 spec. Gew., also eine viel schwächere, als „die eben nicht mehr rauchende“, und es ergab sich dabei, dass 8stündiges Behandeln der frischen und 12stündiges der in Spiritus erhärteten Nierenstücke die Epithelien zwar kenntlich, doch nicht unverändert lässt: sie verlieren schon etwas an Deutlichkeit. Beim längeren Behandeln, besonders über 18—20 Stunden hinaus, fällt das Epithel der Henle'schen Röhrchen in Körnchen auseinander, welche in feineren Abschnitten der Kanälchen ein helles und in dickeren ein gelbliches dunkles Aussehen gewähren (siehe Henle, Taf. III. Fig. 30): alles kommt nur auf die Dicke der Schicht dieser Körnchen an. In einem macerirten Stücke aus der Rinde hat man auch sehr oft Gelegenheit, dieselbe Erscheinung an den isolirten geraden resp. offenen Kanälchen zu beobachten, wo nämlich der Stamm etwas gelblich und körnig, die feinen davon abgehenden Zweige aber hell aussehen. An den vorsichtig, d. h. mit Vermeidung jeder Zerrung, ausgeführten Längsschnitten der Marksubstanz sieht man in Kanälchen jeder Art ein ihnen entsprechendes, und dabei ganz gleichmässig beschaffenes Epithel, welches nur je nach der Dicke seiner Schicht hell oder dunkel aussieht, aber keine

[1]) l. c. S. 10.

Digitized by Google

Spur von derartigem Wechsel des histologischen Charakters zeigt, wie es Henle abbildet [1]). Wenn man aber diese Abbildung genau betrachtet, so bemerkt man, dass alle Kanälchen mit dem Uebergang des körnigen in helles Pflasterepithel abgeschnitten oder vielmehr abgerissen sind und dass sie überhaupt kümmerlich aussehen, als ob sie viele Veränderungen bei der Vorbereitung des Präparates, und namentlich in der Gegend des hellen Epithels, erlitten hätten, während ein einziges unversehrt gebliebenes rechts in dem Präparate liegendes Kanälchen merkwürdigerweise in seinem ganzen schleifenförmigen Verlaufe mit einem gleichmässigen körnigen Epithel ausgefüllt ist und keine Spur vom Uebergange in pflasterförmiges sich zeigt. Möglicherweise entstehen derartige Uebergangsbilder durch den Verlust des Epithels bei der Verfertigung des Präparates: wie kann man anders den Umstand erklären, dass man in dem ganzen Henle'schen Werke nur Bruchstücke und keine einzige vollständige Schleife abgebildet findet, welche unversehrt wäre und dabei den gedachten Uebergang des Epithels zeigte?

Diesen Formwechsel des Epithels schreibt Henle selbst nicht seinen sämmtlichen Röhrchen zu. Er sagt: „bei den höher oben in der Marksubstanz umbiegenden Kanälchen ist dies nicht der Fall; hier geht das körnige Epithelium ununterbrochen von dem einen Schenkel durch die Schlinge hindurch in den anderen über“ [2]). Henle will dabei auch die Entstehung einer derartigen Differenz zwischen den oberen und unteren Schleifen zu erklären versuchen: „die Schlingen der tieferen Kanälchen haben nur desshalb helles Epithelium, weil sie in einem Theil der Pyramide liegen, dem diese Art von Epithelium eigen ist“ [3]). Den Sinn und Werth dieser Erklärung zu beurtheilen, überlasse ich dem Leser, welcher Geschmack und Lust zu derartigen höheren Anschauungen besitzt: ich vermag es nicht. Die Thatsache bleibt doch immer feststehen, dass es in der Marksubstanz zwei verschiedene Arten von Schleifen gibt: die oberen

[1]) J. Henle, Zur Anatomie der Niere. Taf. II. Fig. 12.

[2]) und [3]) l. c. S. 18.

Digitized by Google

mit körnigem und die unteren mit hellem Pflasterepithel. Diese beiden Arten habe ich, ebenso wie Henle, constant gefunden und unterschieden; noch mehr, es ist mir wohlgelungen, sie beide zu injiciren, aber auf verschiedenem Wege. Bei jeder möglichst vollständigen und dabei vollkommen extravasatfreien Injection vom Ureter aus bekommt man einige, wenn natürlich keineswegs sämmtliche, oberen Schleifen mit ununterbrochenem körnigem Epithel mehr oder weniger vollständig injicirt (Taf. VII. Fig. 2 und Fig. 3 h). Diese Schlingen gehören nach ihrer Structur und nach den Ergebnissen der Injectionen unstreitig zu den Harnkanälchen. Sie wurden schon 1749 von Ferrein [1]) entdeckt, was wir auch bei Henle [2]) citirt finden: „Möglich, dass Ferrein durch undeutliche Bilder der schleifenförmigen Kanälchen der Marksubstanz veranlasst worden ist, eine Art von Tuyaux serpentans des Marks aufzustellen, welche auf dem Wege von der Rindensubstanz zur Papille im Bogen umkehren, eine Strecke zurücklaufen und dann abermals umbiegend den Weg gegen die Spitze der Pyramide fortsetzen sollten.“ Die Bilder im Ferrein'schen Werke sehen wirklich nicht so hübsch aus, wie in dem Henle'schen, doch bleibt der Sinn der Bilder und der Beschreibungen in beiden Werken derselbe, nämlich einfach die Thatsache, dass es in der Medullarsubstanz die schleifenförmigen Harnkanälchen gibt, und sonst nichts. Ferrein hat den Zusammenhang dieser Schleifen mit anderen Kanälchen hypothetisch aufgestellt, — Henle that dasselbe. Ferrein ist im Jahre 1749 nicht im Stande gewesen, diese Schleifen zu injiciren, — Henle vermochte dies ebensowenig. Ein einziger Unterschied zwischen dem früheren und dem modernen Forscher ist nur der, dass der Erste die Erfolglosigkeit der Injectionen bloss den zahlreichen Hindernissen zugeschrieben, der Letztere aber daraus einen unrichtigen Schluss gezogen hat, nämlich dass die Schleifen „nicht injicirbar“ sind.

Diese schleifenförmigen Harnkanälchen der Marksubstanz dür-

[1]) Ferrein, Sur la structure des viscéres nommés glanduleux et particulièrement sur celle des reins et du fois. Mémoires de l'Academie Royale des sciences 1749. p. 508 etc. Planche II. Fig. 5.

[2]) J. Henle, Systemat. Anat. II. Bd. 2. Lief. S. 315.

Digitized by Google

fen also keinesweges als Henle'sche, sondern als Ferrein'sche bezeichnet werden, wenn man überhaupt irgend einen Namen daran knüpfen will. Damit wir nicht in denselben historischen Fehler fallen, welchen Kölliker und Henle gemeinschaftlich begangen haben, so werden wir ihnen nicht folgen wollen, sondern wir werden diese Kanälchen weiter kurzweg Ferrein'sche nennen.

Die Schleifenbildung ist für die Harnkanälchen der Rindensubstanz eine überall sehr verbreitete Erscheinung, welche schon Toynbee [1]) wahrgenommen hat. Mehrere von diesen Schleifen treten aus der Rinde mehr oder weniger tief in die Marksubstanz hinein (Taf. VII. Fig. 2; Fig. 3 h) und bleiben grösstentheils in den oberen Regionen derselben, was wir bei Toynbee auch abgebildet finden. Die Zahl dieser Schleifen ist nicht gering, entspricht aber bei Weitem nicht der Menge der Harnkanälchen überhaupt. Die beiden Schenkel jeder Schlinge messen beinahe gleich, durchschnittlich 0,015—0,020 Linien und stehen nach ihrem Aussehen in der Mitte zwischen den typischen geraden und gewundenen Harnkanälchen, weil sie ein ziemlich schmales Lumen mit körnigem Epithel umgrenzt besitzen, welches dem Epithel der gewundenen ähnlich ist.

Die Schleifen mit Pflasterepithel, für welche wir den Namen der Henle'schen Röhrchen noch eine kurze Weile behalten werden, bestehen aus zwei verschieden dicken Schenkeln, welche sehr oft durch die ganze Länge der Medullarsubstanz geradlinig oder schwach wellenförmig sich erstrecken und gegen die Papille 0,010—0,015 Linien messen, während sie in den oberen Regionen des Marks bis 0,025—0,030 Linien breit werden und dasselbe helle, nur etwas mehr, als unten, entwickelte Pflasterepithel besitzen. Diese feinen Kanälchen widerstehen, wie schon gesagt, am längsten dem Einflusse der Salzsäure, ebenso lang, wie es überhaupt den Blutgefässen desselben Kaliber in anderen Organen eigen ist, und kommen dabei in einer ungeheuren Menge zum Vorschein. Bei jeder vollständigen Gefässinjection wird constant eine gewisse Zahl dieser Schleifen mit Masse gefüllt, jedoch nie sämmtliche, wie es auch Hyrtl ergangen ist.

[1]) l. c. Plate VII. Figs. 1 and 2.

Digitized by Google

Dem Befunde an Längsschnitten und an macerirten Stücken der Marksubstanz entsprechend, gewähren die Querschnitte derselben folgende Bilder. An feinen Querschnitten gleich oberhalb der Papillenspitze jeder beliebigen Niere findet man, vollkommen mit Henle übereinstimmend, dreierlei Arten der Kanäle: gerade resp. offene Harnkanälchen, Querschnitte schleifenförmiger Kanälchen mit hellem Pflasterepithel und Capillargefässe. In der Mitte der Marksubstanz bemerkt man, dass die ersten Kanäle zahlreicher und kleiner, die zweiten in derselben Zahl nur etwas grösser geworden, die dritten unverändert; ausserdem sieht man schon hie und da vereinzelt liegende Querschnitte der schleifenförmigen Harnkanälchen mit körnigem Epithel. Näher der Basis werden die ersten Kanäle noch etwas zahlreicher und kleiner, die zweiten liegen nicht mehr vereinzelt, wie früher, sondern gruppenweise und sind dabei noch stärker, aber nicht zahlreicher, manche von ihnen lassen schon die bekannten Charaktere der feinsten Arterien und Venen an sich unterscheiden; die Capillargefässe verhalten sich immer, wie früher; die vierten, d. h. schleifenförmige Harnkanälchen mit körnigem Epithel kommen in einer grösseren Zahl meistentheils zwischen den Gruppen der beiden ersten Kanäle zum Vorschein. Von den geraden Harnkanälchen unterscheiden sie sich durch einen immer kleineren Durchmesser und durch die körnige Beschaffenheit ihres Epithels, welches ein viel engeres Lumen hinter sich lässt, als dasselbe in den geraden Kanälchen.

In den frischen blutreichen Nieren findet man nicht nur Capillargefässe, sondern auch manche Henle'sche Röhrchen mit Blutkörperchen und in den von den Gefässen aus injicirten mit Masse gefüllt. Bei den reinlichen, möglichst vollständigen Injectionen vom Ureter aus bleiben diese letzteren vollkommen frei, es füllen sich aber sämmtliche geraden und auch einige Ferrein'sche Harnkanälchen.

So viel über die Ergebnisse meiner künstlichen Injectionen.

Schon im Anfange unserer Betrachtungen habe ich zwei cardinale Fragen als Gegenstand der gegenwärtigen Discussion in der Lehre über Anatomie und Physiologie der Niere bezeichnet:

Digitized by Google

1) besitzt dieses Organ wirklich zwei ganz von einander getrennte Systeme der Harnkanälchen, wie Henle demonstrirt zu haben glaubt, und

2) welcher Natur sind diese neuen Kanälchen, sogenannte Henle'sche Röhrchen?

In No. 48 des Centralblattes f. d. med. Wissenschaften 1863 habe ich schon die Resultate meiner Untersuchungen vorläufig mitgetheilt und dabei in Bezug auf die erste Frage vollkommen übereinstimmend mit allen anderen Forschern, welche diese Henle'schen Räthsel zu lösen strebten, für den Zusammenhang der gewundenen mit geraden Harnkanälchen mich ausgesprochen. Was die Henle'schen Röhrchen betrifft, so habe ich angegeben, dass dieselben keineswegs Harnkanälchen, sondern Blutgefässe sind: meine Ansicht blieb bis jetzt vereinzelt, denn alle anderen Forscher erklärten sie für Harnkanälchen. Dieser entschiedene Widerspruch hat mich aufgefordert, neue Methoden aufzusuchen, um die Ergebnisse meiner gewöhnlichen künstlichen Injectionen zu controlliren.

Ich habe versucht, verschiedene farbige Lösungen in den Körper der lebenden Thiere auf verschiedenen Wegen einzuführen. Es ergab sich dabei, dass vor Allem die Einführung des carminsauren Ammoniaks durch die V. jugularis in's Blut der lebenden Thiere, namentlich Kaninchen, Hunde und Schweine, als ein ausgezeichnetes Mittel dienen kann, um natürliche und dabei gefärbte Injectionen entweder nur der sämmtlichen Blutgefässe der Niere, oder nur der sämmtlichen Harnkanälchen, je nach Belieben, ganz rein darzustellen. Den ersten Zweck erreicht man, wenn man gleich nach der Einspritzung die Blutgefässe der Niere, zuerst die Vene und nachher die Arterie rasch nacheinander unterbindet. Die zweite Injection kommt dadurch zu Stande, dass das Carmin durch die Nieren sich ausscheidet: ungefähr in einer Stunde bekommt man bei Unterbindung des Harnleiters die Harnkanälchen mit dem Farbstoff erfüllt; die Blutgefässe müssen nachher vom Blute vollständig befreit werden. Diesen letzteren Zweck erreicht man am sichersten, indem man die betreffende, noch während des Lebens ausgeschnittene Niere gleich durch die Arterie mit ½ pCt. Kochsalz-

Digitized by Google

lösung sorgfältig ausspritzt und zwar so lange, bis aus der Vene eine farblose Flüssigkeit herausfliesst. Manchmal aber gelingt es, die Niere vom Blute vollkommen schon dadurch zu befreien, dass man während des Lebens die Arterie comprimirt und die Vene dabei aufschneidet.

Die Thiere vertragen das carminsaure Ammoniak ganz wohl, wenn nur die Qualität und Quantität der Carminlösung richtig getroffen werden und wenn man dabei eine entsprechende Venaesection vorauszuschicken nicht versäumt. Die beste Lösung besteht aus 2 Drachmen Carmin, 1 Drachme Ammon. liquid. auf 1 Unze Aq. dest., und muss jedesmal frisch vorbereitet und sorgfältig filtrirt werden. Die Quantität ist verschieden je nach dem Thiere: ein kleines Kaninchen kann ungefähr 5 Ccm., ein mittleres 10 Ccm. und das grösste Thier nicht über 15 Ccm. wohl vertragen; für einen mittleren Hund sind schon 25 Ccm. und für ein monatliches Spanferkel 20 Ccm. vollkommen genug. Imbibitionserscheinungen kommen in der Niere, mit Ausnahme der Papillenspitze, beim Leben gar nicht vor; man muss blos dafür sorgen, dass dieselben nicht nach dem Tode eintreten; in dieser Beziehung leistet absoluter mit Acid. acet. glac. stark angesäuerter Alcohol ganz gute Dienste.

Die Resultate, welche ich mit Hülfe dieser Methode bekommen habe, stimmen mit meinen früheren Angaben vollkommen überein.

Bei Untersuchung einer Niere mit physiologischer Carmininjection der Harnkanälchen kann man in der Corticalsubstanz die Ausscheidung des Carmins von den Kapseln durch die gewundenen bis in die geraden u. s. w. Schritt für Schritt verfolgen (Taf. IX. Fig. 6.) Diesem Bilde entsprechend beobachtet man an den Querschnitten der Marksubstanz den Farbstoff in sämmtlichen geraden resp. offenen und Ferrein'schen Harnkanälchen, dagegen sind sämmtliche Henle'schen Röhrchen und überhaupt sämmtliche Blutgefässe frei davon (Taf. IX. Fig. 5.) Dabei habe ich bemerkt, dass der Carmin in den gewundenen und geraden Harnkanälchen auf verschiedene Weise sich verhält. In den ersteren ebenso wie um den Glomerulus herum in den Kapseln sieht man feine, dicht nebeneinander liegende Carminkörnchen, welche auf den ersten Blick

Digitized by Google

den Eindruck einer diffusen Färbung darbieten, während in den geraden Kanälchen der Rinde und der Marksubstanz der Farbstoff scharf begrenzte compacte Streifchen bildet, welche die Epithelien berühren, aber durchaus nicht färben. Der Harn blieb in allen Fällen constant normal und zeigte schon 5—10 Minuten nach dem Beginne des Verfahrens den Carmin bei jeder Reaction des Harnes (Kaninchen) constant theils gelöst, meistentheils aber unter der Form eines körnigen Niederschlages. Dieses Verhalten des Carmins hat mich veranlasst, die Reaction des Nierengewebes genauer kennen zu lernen. Ich habe Kaninchen mit verschiedener zweckmässiger Nahrung gefüttert, um den saueren oder alkalischen Harn hervorzurufen. Die Thiere wurden durch Verblutung getödtet und nachdem die Nierengefässe mit ½ pCt. Kochsalzlösung vom Blute vollständig ausgewaschen waren, habe ich von dem Organe Schnitte mit einem ganz reinen Rasirmesser schichtweise angefertigt und mit demselben jeden Schnitt auf einzelnen Stückchen recht empfindlicher Reagenzpapiere zerquetscht. Als Unterlage diente dabei eine sorgfältig gereinigte Porzellanplatte. Es ergab sich, dass das Nierengewebe bei jeder Reaction des Harnes constant sauer reagirt und zwar desto deutlicher, je tiefer der Schnitt genommen war, je mehr also derselbe von der Medullarsubstanz, d. h. von den geraden Harnkanälchen in sich enthält; diese letztere selbst zeigt die sauere Reaction am stärksten. Hieraus kann die Vermuthung entstehen, dass möglicherweise die geraden und gewundenen Kanälchen verschieden reagiren: die ersteren sauer, diese letzteren alkalisch. Damit stimmen die Angaben v. Wittich's [1]) überein, welcher harnsaure Verbindungen in den Epithelzellen der geraden Kanälchen der Vogelniere nachgewiesen hat. Die diffuse Verbreitung des Carmins in den Kapseln und gewundenen Kanälchen spricht entschieden für eine alkalische Reaction dieser Gebilde, weil dieser bekanntlich nur in Alkalien leicht lösliche Farbstoff schon aus den Glomeruli in die Kapseln nicht durchkäme, wenn wirklich eine saure Flüssigkeit aus dem Blute durch die Glomeruli austräte, wie es Donders [2]) u. A. annehmen wollen. In sämmtlichen geraden

[1]) v. Wittich, in Arch. f. path. Anat. III. 1. 1849.

[2]) F. C. Donders, Physiologie des Menschen. Zweite Aufl. 1. Bd. S. 490.

Digitized by Google

Harnkanälchen deutet, wie gesagt, das Verhalten des Carmins überall eine saure Reaction an. An Querschnitten der Papillenspitze nimmt man in den Fällen, wo der Harn alkalisch reagirte, constant eine allgemeine Carminimbibition des Gewebes wahr, während der Farbstoff in den Lumina der geraden Kanälchen immer noch als voluminöser Niederschlag sich zeigt, welcher das Epithel derselben berührt, aber durchaus nicht färbt. (Taf. IX. Fig. 4.) Dieser Umstand beweist hinlänglich, dass in diesen Fällen der Harn erst in dem Nierenbecken eine alkalische Eigenschaft bekam, während er in den geraden Kanälchen selbst bis zur Papillenspitze immer noch sauer war.

Die physiologischen Carmininjectionen der Harnkanälchen bekommt man nicht nur bei Einführung des Farbstoffes direkt in's Blut, sondern auf allen möglichen anderen Wegen: in den Magen, per anum, in die Bauchhöhle etc. In den klassischen Untersuchungen Wöhler's [1]) über den Uebergang von Stoffen aus dem Darmkanale in den Harn ist der Farbstoff von Cochenille in die Classe solcher eingeschoben, die nicht wieder im Harne aufgefunden werden. Für eine neutrale Carminlösung ist dieses richtig, keineswegs aber für eine alkalische, besonders wenn man etwas mehr Ammoniak zusetzt. Zu dem Zwecke führte ich in den Magen von Kaninchen mittlerer Grösse circa 25 Ccm. einer derartigen Carminlösung ein; der Farbstoff wurde durch die Blutgefässe resorbirt und schon nach 5—10 Minuten im Harne wieder aufgefunden. Dasselbe beobachtete ich bei Carminklystieren. 5 bis 10 Ccm. meiner Carminlösung in die Bauchhöhle der Kaninchen und Meerschweinchen eingespritzt, werden sehr rasch durch die Lymphgefässe aufgenommen, so dass man dabei eine prachtvolle Füllung derselben im Diaphragma bekommt. Von den Lymphgefässen geht der Farbstoff in's Blut und schliesslich in den Harn, ungefähr nach 10—15 Minuten, über.

Bei Untersuchung der Corticalsubstanz einer Niere mit meiner natürlichen Blutgefässinjection findet man Carminniederschläge nur in den sämmtlichen Blutgefässen. (Taf. IX. Fig. 3.) Diesem Be-

[1]) Tiedemann's Zeitschr. f. Phys. Bd. 1. S. 305.

Digitized by Google

funde entsprechend, sieht man an Querschnitten der Marksubstanz die Lumina sämmtlicher geraden und Ferrein'schen Harnkanälchen frei vom Carmin, dagegen die Lumina sämmtlicher Henle'schen schleifenförmigen Kanälchen und die Blutgefässe überhaupt mit diesem Farbstoff gefüllt. (Taf. IX. Fig. 1 und 2.)

Dass man mit Hülfe meiner Methode natürliche und dabei gefärbte Injectionen der sämmtlichen Blutgefässe der verschiedensten Organe, deren Blutgefässe für die Unterbindung zugänglich sind, verfertigen kann, versteht sich von selbst. Ich setze nur hinzu, dass derartige Blutgefässinjectionen an Schönheit den künstlichen durchaus nicht nachstehen, und dass sie vor den letzteren noch manchen Vorzug haben. Dieser Vorzug besteht nämlich darin, dass eine solche Injection physiologischerweise entsteht und dadurch die sämmtlichen Blutgefässe ihre normalen Dimensionen und anderweitigen Verhältnisse dabei behalten, während bei den ebenso vollständigen künstlichen Injectionen dieselben immer ausgedehnt werden.

Diese neue Methode der Injectionen ist überhaupt sehr einladend zu weiteren Untersuchungen, denn man kann mit ihr zur positiven Kenntniss nicht nur der anatomischen, sondern auch mancher physiologischen Verhältnisse der Niere und vielleicht auch anderer Organe, hauptsächlich der Leber, der Milz und des Lymphgefässsystems direkt gelangen.

In der letzten Zeit hat Henle[1]) noch einen sehr eigenthümlichen Beweis für die Richtigkeit seiner Ansichten führen wollen. Er hat nämlich mit Dr. Ehlers wiederholte Injectionen der Kaninchenniere von der Arterie aus mit Leimlösungen angestellt, welche mit dem Berliner Blau nach Thiersch's Vorschrift oder mit der von Gerlach empfohlenen ammoniakalischen Carminlösung gefärbt waren. Bei diesen Injectionen bekam er farblose Leimausschwitzungen in die Kapseln, die geraden Harnkanälchen und seine Röhrchen (in meinem Sinne.) Ueber die gewundenen Kanälchen spricht er sich äusserst dunkel aus und es scheint, dass er in

[1]) J. Henle, Systemat. Anatomie. II. Bd. 2. Lief. 1864. S. 317 u. 318.

Digitized by Google

diesen letzteren die Leimfüllung nicht wahrnahm; sämmtliche Ferrein'schen Harnkanälchen der Marksubstanz blieben davon auch frei. Die dabei angewendeten Färbemittel will Henle immer im gelösten Zustande angewendet haben.

Seiner Meinung nach macht diese Erfahrung einestheils „die Unterscheidung der schleifenförmigen Blut- und Harngefässe um Vieles leichter" und „andererseits, richtig benutzt, verspricht sie weitere Aufschlüsse für die Anatomie und selbst für die Physiologie der Niere." Diese merkwürdigen Aufschlüsse lauten so: „Man müsste also den Wänden der Glomeruli die Fähigkeit zuschreiben, Stoffe aus Lösungen oder Moleküle von so äusserster Feinheit, dass unsere Mikroskope sie nicht als gesonderte nachzuweisen vermögen, zurückzuhalten. Ob auch andere Capillargefässe sich in gleicher Weise gegen farbige Injectionen verhalten, wird zunächst zu untersuchen sein" [1]).

Welchen Werth dieser physiologische Aufschluss hat, kann der Leser selbst beurtheilen, nachdem er mit der physiologischen Carmininjection der Harnkanälchen bekannt geworden ist. Ich will nur hinzusetzen, dass „sogenanntes lösliches Berliner Blau nach Thiersch's Vorschrift" durch Papier nicht filtrirbar ist, und zweitens, dass man bei Zubereitung der von Gerlach empfohlenen ammoniakalischen Carminlösung immer dafür sorgt, kein überflüssiges Ammoniak hinzuzufügen, weil sonst bekanntlich Imbibitionserscheinungen zu Stande kommen. Wenn aber eine neutrale Carminlösung mit dem sauer reagirenden Nierengewebe in Berührung kommt, dann wird der Carmin sofort niedergeschlagen. In beiden Fällen also hat Henle mit ungelöstem Färbemittel zu thun gehabt. Daher ist es kein Wunder, dass er bei einem gewiss erhöhten Druck Durchschwitzungen von farblosem Leim bekommen hat; dieselben aber weichen immer dahin aus, wo Raum ist, ohne bestimmten Bahnen zu folgen, wie es auch den Henle'schen Leimausschwitzungen ergangen ist.

Bis jetzt haben wir nur mit den einzelnen anatomischen Elementen des Harngefässsystems zu thun gehabt und in Bezug auf

[1]) l. c. S. 318.

Digitized by Google

die Verhältnisse derselben zu einander festgestellt, dass die sämmtlichen Harnkanälchen miteinander zusammenhängen. Aber wie sie dies thun, das ist jetzt die Frage. Welche Bahn muss jedes Harnkanälchen von der Kapsel an bis zu seiner Einmündungsstelle in den Nierenkelch durchlaufen? Welche Länge, welche Richtung etc. besitzt diese Bahn?

Um diese Grundfragen der Anatomie und folglich der Physiologie der Niere auf irgend eine Weise zu beantworten, haben die Früheren ein ganz einfaches Schema construirt, welches sich im Werke von Joh. Müller [1]) beschrieben und abgebildet findet: „In animalibus et homine ductus uriniferi, a papillis oriundi, in medulla recte procedentes, iterum iterumque ad corticem usque bifurcantur, in cortice ipso plerumque lateraliter diffunduntur et serpentino cursu varie inter se contorquentur, ut totus cortex ex meris ductuum gyris confletur. Omnes denique parum extenuati finibus coecis, non ramosis, non pinnatifidis, non tumidis terminantur, absque ullo cum vasculis sanguiferis et corporibus Malpighianis commercio.“

Schumlansky [2]) hat ein anderes Schema angegeben, in welchem zum ersten Mal der Zusammenhang der Harnkanälchen mit den Gefässknäueln abgebildet wurde. Dieses letztere von Bowman nur mehr entwickelte Schema herrschte allein bis zum Erscheinen des Werkes von Henle, welcher einen missglückten Versuch gemacht hat, in diesem Gebiete der Anatomie etwas neues zu schaffen.

Später ist von Ludwig und Zawarykin [3]) ein zweites modernes Schema erschienen, welches Odhenius [4]) und Roth [5]) wörtlich und Schweiger-Seidel bloss mit einer Modification angenommen haben. „Ein Rohr, das sich in eine Papillenmündung

[1]) l. c. S. 102.

[2]) D. Alex. Schumlansky Poltawo-Russi, in nosocomio militari Moscoviensi Pathologiae et Praxeos medicae Professoris. De structura renum tractatus Physiologico-Anatomicus. Argentorati. 1788. Tab. II.

[3]) l. c.

[4]) l. c.

[5]) l. c.

Digitized by Google

öffnete", sagen Ludwig und Zawarykin, „zerfällt, nachdem es kaum in das Mark eingetreten, in mehrere Hauptstämme. Jeder der Hauptstämme, die unter einem grösseren Winkel auseinandertreten, zerfällt nach kurzem Verlauf abermals in zwei Aeste und jeder Ast wiederum in zwei u. s. f. Nachdem diese Theilung eines Hauptstammes in 4, 6, 8 Aeste geschehen ist, tritt jeder der letzteren unverzweigt in die Rinde, jedoch so, dass die zu einander gehörigen Aeste sich nicht weit von einander entfernen. In der Rinde aber beginnt eine neue Verästelung, die jedoch einen ganz anderen Character trägt. Während die Aeste des Markes steif und immer in der geraden Linie fortlaufen, biegen die der Rinde alsbald nach ihrer Abzweigung um und wenden sich nach dem Mark zurück. Ist die Umbiegung, deren Convexität nach dem Nierenumfang gerichtet, geschehen, so gehen alsogleich aus ihnen zahlreiche, oft sehr feine Kanäle hervor, welche zum grossen Theil gestreckt in das Mark zurücklaufen und dort den Raum ausfüllen, welcher zwischen den Stämmen der ausführenden Harnkanäle auch nach Auflösung aller Blutgefässe übrig bleibt. Nachdem die feinen Kanäle in der Richtung zur Papille hin mehr oder weniger weit gelaufen sind, biegen sie abermals um und gehen nun wieder zur Rinde zurück, wo sie sich zum grossen Theil gleich an der Grenze der letzteren erweitern und dann als gewundene Schläuche bis zu den Kapseln verlaufen."

Schweiger-Seidel will dabei noch breite, kurze, V-förmige „Schaltstücke" als Verbindungsröhre zwischen den geraden und gewundenen Kanälchen constant gesehen haben. Vielleicht besitzen kleinere Thiere, wie die Maus solche breite V-förmige Schaltstücke; ich weiss es nicht. Ich weiss nur, dass beim Menschen und verschiedenen Säugethieren, welche mir zu Gebote standen (Schwein, Schaaf, Hund, Katze, Kaninchen und Meerschweinchen) ähnliche Gebilde weder an gewöhnlichen, noch an erweichten Stücken zu sehen sind.

Dem von Ludwig und Zawarykin angegebenen Schema fehlt in mehreren Beziehungen ein thatsächlicher, anatomischer Grund, nämlich:

1) Wenn jedes gewundene Harnkanälchen, in der Regel eine

Digitized by Google

Schleife in der Marksubstanz bilden müsste, bevor es in's „Sammelrohr“ einmündet, dann müsste die Zahl dieser feinen schleifenförmigen Kanäle enorm gross sein, so dass an Querschnitten der Medullarsubstanz oberhalb der Mitte derselben jedem „Sammelrohr“, resp. geraden Harnkanälchen, Hunderte von Querschnitten der schleifenförmigen Harnkanälchen entsprechen müssten. Das ist jedoch bei Weitem nicht der Fall, wie es schon oben auseinandergesetzt wurde. Ich muss noch hinzufügen, dass Ludwig und Zawarykin eine nicht unbeträchtliche Zahl der Blutgefässe, nämlich sämmtliche Arteriolae rectae zu der Zahl der feinen schleifenförmigen Kanälchen gerechnet haben müssen, weil sie diese Gebilde nicht als Blutgefässe anerkannt haben. —

2) Wenn in der Marksubstanz solche Schleifen wirklich existirten, deren einer Schenkel mit körnigem und der andere mit hellem Epithel versehen wäre, wie es Ludwig angibt, dann müssten in jedem Querschnitte der Medullarsubstanz beide Schenkel immer paarweise zum Vorschein kommen. Das ist wieder nicht der Fall, weil bis zu der Mitte der Höhe dieser Substanz nur feine Kanäle nur mit hellem Epithel zu sehen sind, und weil man erst später an Querschnitten Kanäle mit körnigem Epithel antrifft.

3) „So weit ich die beiden Schenkel je einer Arcade der Stämmchen verfolgen konnte“, behauptet Henle gegen Ludwig und zwar mit vollem Recht, „blieb sich ihr Kaliber gleich, und nichts deutete darauf, dass der eine sich weiterhin verjüngen oder in Zweige auflösen werde“ [1]).

4) Ludwig und Zawarykin haben ihr Schema, welches sie „als bewiesen“ betrachten wollen, aus mehreren einzelnen Bruchstücken verschiedener Harnkanälchen zusammengestellt. Diesse Stücke sind: 1) die Hauptstämme mit ihren Aesten bis zu den Verzweigungen in der Rinde, dann 2) die Aeste des Markes bis zu den feinen Verzweigungen in der Rinde und 3) durch den absteigenden Schenkel bis zur Schlinge und darüber hinaus; 4) ferner von der Schlinge bis zu den gewundenen Kanälen der Rinde, und endlich 5) die letzteren von dem aufsteigenden Schlingenschenkel bis zur Kapsel.“

[1]) J. Henle, System. Anat. II. Bd. 2. Lief. S. 316.

Digitized by Google

Schweiger-Seidel versichert mit seiner „besonders ausgebildeten Isolations-Methode“ weiter, als Ludwig mit Zawarykin, gekommen zu sein: „Ich konnte“, erzählt uns Schweiger-Seidel, 1) gewundene Kanälchen bis in die aufsteigenden Partien der Rinde und 2) diese wiederum bis zu verzweigten offenen Kanälchen verfolgen, so dass ich meine Resultate als gesicherte ansehen muss.“

Als „gesichert“ und „bewiesen“ darf eigentlich keins dieser Bruchstück-Schemata angesehen werden. Wer wird verbürgen wollen, dass 4—5 gegenwärtig vereinzelt liegende Stücke verschiedener Harnkanälchen vor wenigen Stunden ein abgeschlossenes Ganzes bildeten und zwar auf die Art und Weise, wie wir es schematisiren wollen? Wir wissen nur, dass die geraden und gewundenen Harnkanälchen auf irgend eine Weise miteinander zusammenhängen. Niemand aber war bis jetzt im Stande, ein einziges Kanälchen von der Papille bis zur Kapsel in seinem unveränderten natürlichen Verlaufe zu verfolgen, die Länge desselben zu ermessen und die Richtung desselben zu erfahren. Bis diese Grundfragen in der Lehre von der Niere ermittelt sind, dürfen wir uns wissenschaftlich nicht für berechtigt halten, in diesem Sinne verschiedene neue Beziehungen zwischen dem Bau und der Function der Niere aufzustellen.

Kollmann will für die Mehrzahl der Harnkanälchen das von Schumlansky gegebene Schema behalten; das Ludwig'sche Schema aber nimmt er nur für die von den 3—4 untersten Reihen der Malpighi'schen Körper ausgehenden Tubuli contorti an.

Ich habe endlich noch von einem Schema zu berichten, nämlich von dem Colberg'schen. Dieser Forscher lässt, wie schon erwähnt, jeden Endast der geraden Harnkanälchen ebenfalls mit einer Kapsel und einem Glomerulus in Verbindung stehen, die schleifenförmigen aber schon in der Medullarsubstanz sehr schräg in die geraden einmünden. Ich habe auch etwas Aehnliches an Längsschnitten, ebenso wie Colberg, gesehen, aber durchaus keine Ueberzeugung gewonnen, als ich an erweichten Stücken der Medullarsubstanz niemals den anatomischen Charakter dieser Einmündung, wohl aber „die engen Ausläufer der schleifenförmigen

Digitized by Google

Harnkanälchen sich an ein „offenes“ Harnkanälchen ganz steil anlegen[1])“ gesehen habe, wie es auch Colberg ergangen ist. Bei Bewegungen der Flüssigkeit wichen diese nur zufällig aneinander gelegenen Kanäle immer auseinander.

Das Colberg'sche Schema ist also ebensowenig stichhaltig, wie dasjenige von Ludwig und Zawarykin, Odhenius, Schweiger-Seidel und wie die alten Schemata. Nichtsdestoweniger will Colberg schon auch manche physiologischen und pathologischen Anschauungen darauf begründen.

Wir werden besser thun, ruhig weiter zu arbeiten, als mit frühzeitigen und unberechtigten Theorien uns zu beschäftigen: erst die Thatsachen und dann die Folgerungen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Fig. 1. Vergr. 60. Eine unvollständige arterielle Injection einer Katzenniere. Venöse Stämme enthalten Blut. Die Injectionsmasse hat die Glomeruli nicht gefüllt, wohl aber die Arterien der Marksubstanz und einzelne Aeste, die über die Rinde hinaus in die Kapsel der Niere gehen. Ausserdem sieht man directe Auflösungen kleiner Arterienäste der Rinde in Capillaren.

Fig. 2. Vergr. 10. Durchschnitt der ganzen Malpighi'schen Pyramide einer vom Ureter aus injicirten Schweinsniere. Die geraden resp. „offenen“ Harnkanälchen theilen sich nicht ausschliesslich nur in den unteren Abschnitten der Medullarsubstanz, sondern auch in den mittleren und oberen, jedoch spärlicher, als in den ersteren. Die Arcaden bildenden Stämme der geraden Harnkanälchen behalten in der Rinde ihr Kaliber beinahe unverändert, so weit man sie verfolgen konnte. Einige Kapseln und manche Ferrein'schen schleifenförmigen Harnkanälchen sind injicirt. Die grossen Venenstämme mit Blut erfüllt.

Fig. 3. Vergr. 300. Diese Abbildung ist aus mehreren Macerationspräparaten der Rindensubstanz der vom Ureter aus injicirten Menschen- und Schweinsniere zusammengestellt. a, b, c und c' stellen Möglichkeiten der Verwechslung verschiedener Kunstproducte mit blind endigenden Harnkanälchen dar, d, d', d'' und d'''; d und d' gehören zu den geraden, d'' und d''' zu den gewundenen. e Ein gerades sich verästelndes Harnkanälchen injicirt. f und g Zwei gewundene gefüllte Harnkanälchen mit ihren Kapseln.

[1]) Colberg, l. c.

Digitized by Google

Der Uebergang ist gewöhnlich eingeschnürt, jedoch nie in einem so hohen Grade, wie wir es im Ludwig'schen Werke abgebildet finden (Fig. 7), wo nämlich die Einschnürungsstelle beinahe doppelt feiner, als Vas afferens, dargestellt ist. Die Injectionsmasse ist in f nur bis an die Kapsel vorgedrungen, dagegen in g ist die Kapsel selbst ebenfalls prall gefüllt. h ein injicirtes Ferrein'sches schleifenförmiges Harnkanälchen aus der Marksubstanz. i Ein gewundenes Kanälchen, welches allmälig sich verjüngt und in ein feines, mit hellem Pflasterepithel ausgekleidetes Röhrchen übergeht. Möglicherweise deuten derartige sehr häufig in der Rinde vorkommende Gebilde auf den Uebergang der gewundenen in die geraden Harnkanälchen: dafür spricht der Uebergang des Epithels aus einer typischen Form in die andere.

Fig. 4. Vergr. 60. Eine vollständige venöse Injection einer Schweinsniere, wobei die Masse in das arterielle Gefässsystem übergegangen ist.

Tafel VIII.

Fig. 1. Vergr. 60. Macerationspräparat aus der Medullarsubstanz einer von den Blutgefässen aus injicirten Schweinsniere.

Fig. 2. Vergr. 60. Corrosionspräparat aus einer von der Arterie aus mit einer Harzmasse injicirten Kaninchenniere. Bei a und b liegen grosse und kleine Glomeruli nebeneinander; ihre Grösse steht im geraden Verhältnisse zum Durchmesser der Arterienäste, welche ihren Vasa afferentia Ursprung geben.

Fig. 3. Vergr. 500. Durchschnitt einer Kapsel mit Glomerulus von einer Schweinsniere. Blutgefässe injicirt. Das Präparat carminisirt und mit 1 pCt. Āc. behandelt. Man sieht das Epithel der Kapsel in der Profilansicht; die Capillaren sind mit zahlreichen Kernen besäet; ausserdem sind manche Gefässschlingen hier und da mit rundlichen Zellen besäumt, welche von Kapselepithel durchaus verschieden sind.

Fig. 4. Vergr. 100. Eine doppelte Injection einer Schweinsniere: Harnkanälchen blau, Blutgefässe roth.

Fig. 5. Vergr. 150. Dickendurchschnitt des der Kapsel nächsten Theils der Rindensubstanz von einer durch den Ureter unvollkommen injicirten Schweinsniere. Nur die mit der Injectionsmasse erfüllten Harnkanälchen sind hier abgebildet. In manchen Stellen, wie z. B. bei a und b, sieht man die anastomosirenden, in anderen, wie bei c, die einfach aufeinander liegenden Kanälchen.

Fig. 6. Vergr. 200. Silberpräparat aus einer von der Arterie aus blau injicirten Katzenniere. a und c Flächen-, b Durchschnitt-Ansicht der Kapseln. Die Grenzen ihres Epithels sind durch Silberniederschlag sehr deutlich geworden; in c liegt ein Glomerulus.

Ich freue mich, dass die Resultate, welche Moritz Roth mit der Versilberung der Niere bekommen hat, mit den meinigen vollkommen übereinstimmen.

Digitized by Google

4.

N. Chrzonszczewsky

Chromolith. v. A. Schütze in Berlin

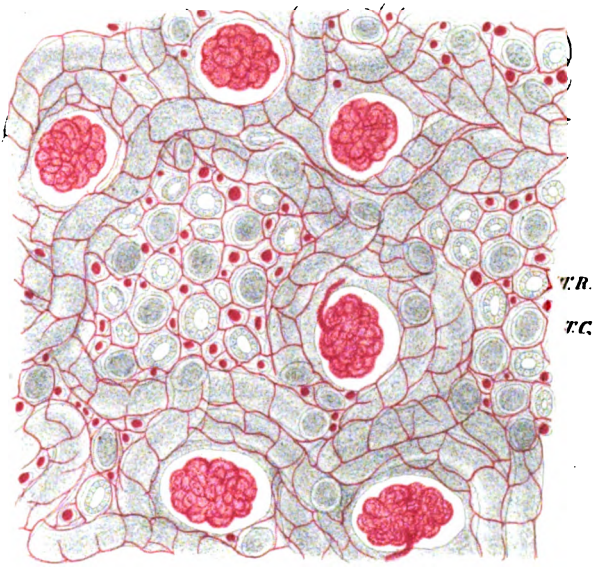
Digitized by Google

Digitized by Google

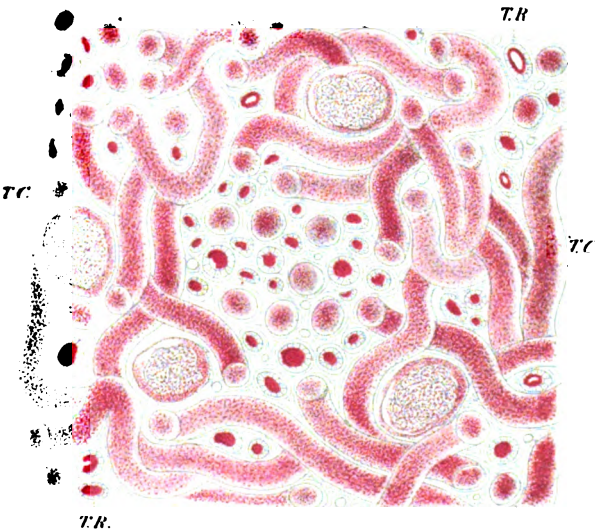
Digitized by Google

Digitized by Google

a.



b.



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel IX.

T. B. Tubuli Belliniani. F. K. Ferrein'sche Harnkanälchen. T. R. Tubuli recti. T. C. Tubuli contorti. V. R. Vasa recta. C. Capillaren.

Fig. 1. Vergr. 300. Eine natürliche Carmininjection der Blutgefässe einer Schweinsniere. Querschnitt der Papillenspitze.

Fig. 2. Vergr. 300. Querschnitt der Medullarsubstanz oberhalb der Mitte aus derselben Niere.

Fig. 3. Vergr. 100. Flächendurchschnitt der Rinde aus derselben Niere.

Fig. 4. Vergr. 300. Eine physiologische Carmininjection der Harnkanälchen einer Schweinsniere. Querschnitt gleich oberhalb der Papillenspitze. Die Capillaren sind zusammengefallen.

Fig. 5. Vergr. 300. Querschnitt der Marksubstanz oberhalb der Mitte aus derselben Niere. Die Capillaren sind zusammengefallen.

Fig. 6. Vergr. 100. Flächendurchschnitt der Rinde aus derselben Niere.

Sämmtliche Abbildungen sind mit dem Zeichnenprisma genau nach der Natur copirt.

IX.

Sectionsergebnisse bei Schwerhörigen und Taubstummen.

Vierte Reihe.

Von Dr. Rudolph Voltolini,

Docent der Ohrenheilkunde an der Universität zu Breslau.

Die hier mitgetheilten Sectionsergebnisse datiren zum Theil noch aus dem Jahre 1862. Meine anatomischen Kenntnisse über das Labyrinth haben seit jener Zeit wesentliche Fortschritte gemacht; ich habe bereits in einer vorläufigen Mittheilung im XXVIII. Bande dieses Archivs („über die bisher verkannte Gestalt des häutigen Labyrinthes im Ohre des Menschen") gezeigt, wie Vieles unrichtig ist, was man bisher über den Bau des häutigen Labyrinthes angenommen hat und hoffe ich bald in einer ausführlicheren Schrift diese meine Entdeckungen näher detailliren zu können. Man könnte nun den Einwand machen, wenn die Sache sich so verhält, möchten wohl alle bisher mitgetheilten Sectionsergebnisse kranker Ohren, wenigstens was das Labyrinth betrifft, werthlos sein — ich möchte das nicht behaupten, wenigstens

Digitized by Google

möchten Untersuchungen nach der Methode, die ich angegeben, wo nämlich das häutige Labyrinth im Zusammenhange herausgenommen wird, einigen Werth behalten, da man hierbei doch wenigstens stets einen Totalüberblick über das Labyrinth erhält, wenn auch der innere genauere Zusammenhang nicht dadurch klar wird; auch kann man ein solches ganzes Labyrinth, frisch, unter dem Mikroskope untersuchen. Bei der jetzt erzielten genaueren anatomischen Kenntniss werden allerdings die Untersuchungen kranker Ohren grösseren Werth erhalten. Man hat meiner Methode der Herausnahme des Labyrinthes den Vorwurf gemacht, dass sie zu zeitraubend sei, doch kommt es hierbei ja nur auf die Uebung an; ich untersuche jedes kranke Ohr auf diese Weise und besitze desshalb hinlängliche Uebung, um ein solches Labyrinth schnell herauszubefördern. Will man die häutigen Kanäle zerschnitten herausnehmen, so ist es vielleicht noch umständlicher, wenn man den Canalis horizont. in anderer Weise öffnet, um den häutigen Inhalt zu zerschneiden und ihn herauszunehmen und dann hat man noch dazu Alles zertrennt. Ich kann aber nur immer wieder auf genaue Untersuchung des Labyrinthes dringen, da ohne eine solche, die Untersuchung der übrigen Theile des Gehörorganes fast gar keinen Werth hat; das Labyrinth ist das Wichtigste im Gehörorgane, daher dessen Untersuchung ebenfalls das Wichtigste. Selbst über die Function der Theile des Labyrinthes werden wir nur durch pathologisch-anatomische Untersuchungen solcher Ohren in's Klare kommen, deren Zustand man im Leben genau untersucht hat. Nach meiner Meinung wird niemals die Physiologie durch Experimente das Räthsel lösen, wie die verschiedenen Theile des Labyrinthes functioniren. Da alle Gehörempfindungen sich gleichsam in das Subject verlieren, so wird man ja bei Vivisectionen niemals wissen, ob und wie ein Thier hört, wenn dieser oder jener Theil des Labyrinthes verletzt wird. Hier können nur Krankheiten die physiologischen Experimente vorstellen, um aber die kranken Prozesse zu deuten, muss man genau das Gesunde kennen. Die hier mitgetheilten Krankheits- und Sectionsfälle habe ich theils im hiesigen Hospital Allerheiligen, zum Theil im Taubstummen-Institute gesammelt.

Digitized by Google

1. Schlossergeselle Gr., 39 Jahre alt, starb an Tuberc. pulm. Er wurde von mir wiederholt im Leben untersucht und zwar am 15. und 31. October 1862; am 15. November starb er. Er erzählte mir, dass er seit mehreren Jahren auf dem linken Ohre schlechter höre, es sei dies durch das viele Klappern und Hämmern in der Werkstatt entstanden; es sei das Leiden so ganz allmälig aufgetreten. Es fing an ganz schlecht zu werden (links), seit er den Husten bekommen, seit Februar. Er habe beständiges Sausen über die ganze linke Kopfseite und wenn er viel huste, sei es ärger. Rechts ist das Sausen unbedeutend. Er hörte eine Cylinderuhr rechts 2 Zoll weit, auch am Proc. mast.; links gar nicht, am Proc. nur schwach; eine grosse, alte Taschenuhr hörte er rechts etwa 1 Fuss weit, links 1 Zoll. Die Untersuchung ergab links Otorrhoe, rechts Gehörgang weit, Trommelfell zum Theil opak. Da ich nur ein Ohr aus der Leiche nehmen konnte, so nahm ich das rechte, weil das linke, mit Otorrhoe, mir weniger Interesse zu bieten schien. Dass Pat. übrigens auf dem rechten Ohre auch nicht sonderlich hörte, wusste er selbst nicht einmal, bis es ihm das Experiment mit der Uhr lehrte.

Rechtes Ohr. Nervus acust. ganz normal, mikroskopisches Verhalten, wie an anderen Gehirnnerven; Meat. ext. enthält gutes Ohrenschmalz und zeigt nichts Abnormes, dagegen bietet das Trommelfell ein eigenes Aussehen dar: es sieht grösstentheils ganz weiss aus wie Flecke (maculae) der Hornhaut; am zahlreichsten befinden sich diese Flecke um den Hammergriff und zwar fast am ganzen vorderen und unteren Theile des Trommelfelles; dagegen erscheint es am hinteren Theile ganz dünn, gleichsam wie eine Seifenblase, von der Grösse eines grossen Schrotkornes, aufgebläht. Eine eben solche Stelle befindet sich vorn unten, von der Grösse eines Hirsekornes, ebenfalls verdünnt und aufgebläht. Drückt man mit einer Sonde auf den Hammergriff, so ist er mit dem Trommelfell gut beweglich. Durch Einblasen mit dem Katheter durch die Tuba bläht sich das Trommelfell auf, aber sofort platzen die dünnen Stellen und die Luft dringt durch. Das losgetrennte Trommelfell erweist sich an den weissen Stellen pergamentartig verdickt, fühlt sich fast knorplig an. Als ich das Trommelfell mit destillirtem Wasser begossen und auf einer Glasplatte hatte eintrocknen lassen, hatte das Wasser grosse Mengen Kalk ausgespült, der zu Krystallen auf der Glastafel angeschossen war. Die Krystalle waren von verschiedenen Formen theils rhombische Tafeln, theils sechsseitige Säulen mit zugespitzten Enden. Schwefelsäure zugesetzt verwandelte sie in Gypskrystalle. Paukenhöhle ganz frei und normal; ebenso Foramen rotundum frei. Tuba normal. Alle Knöchelchen gut beweglich, Amboss und Stapes etwas geröthet. Labyrinth mit Schnecke zeigt nichts Abnormes. Im häutigen Labyrinth hin und wieder Pigment; Otolithen zahlreich; an manchen Stellen erscheinen sie zusammengekittet in Semmelform.

Der vorliegende Fall bietet ein grosses Interesse dar, indem er den Einfluss eines verkalkten Trommelfelles lehrt, bei sonstiger völliger Integrität des übrigen Gehörorganes, wie man diess selten antrifft. Merkwürdig ist, wie locker der Kalk in dem Ge-

Digitized by Google

webe des Trommelfelles haftet, welcher Umstand sich therapeutisch verwerthen liesse. Der Fall ist aber auch noch in anderer Beziehung von grosser diagnostischer Wichtigkeit, als es nämlich zu voreilig geschlossen wäre, wenn man von der Beschaffenheit des Trommelfelles immer ein Urtheil über die tiefer gelegenen Theile, namentlich die Paukenhöhle fällen wollte, dass wenn letztere krank immer zugleich auch das Trommelfell afficirt sein müsste, wie man ja allgemein glaubt.

2. Cigarrenmacher Sch., 27 Jahre alt, starb an Otitis interna. Patient hatte seine Krankengeschichte selbst folgendermaassen aufgeschrieben: 1844 litt er an Schwindelanfällen, Ohrenschmerzen, Erbrechen, welche Erscheinungen sich jedoch wieder verloren. Als er 12 Jahre alt war, stach er sich einen Nagel in das linke Ohr, wodurch er auf diesem Ohre das Gehör für immer verlor. Vor 3 Wochen wurde ihm „schlimm im Kopfe", es stellte sich Erbrechen und Appetitlosigkeit, Frost, Hitze, Schwindel ein, im Ohre trat Sausen, Brausen und Klingen auf mit Stichen in der rechten Schläfe und stechenden Schmerzen im rechten Ohre; seit 14 Tagen ist sonach auch dieses Ohr ganz taub. Status praesens; Pat. ist absolut taub, er klagt, es sei ihm als wenn Alles im Kopfe hohl wäre; die geringste Bewegung verursacht ihm Schmerzen, besonders an der Kopfplatte und am Hinterkopfe. Der Mund ist deutlich nach links verzogen, die rechte Stirnhälfte kann nicht gerunzelt, das rechte Auge nicht geschlossen werden. Die Conjunctiva bulbi ist ein wenig geröthet, die Zunge grau belegt, geht nach links, die Uvula steht gerade. Sensibilität der leidenden Gesichtshälfte nicht vermindert, elektrische Reizbarkeit deutlich herabgesetzt. Reizung der Musc. frontales beiderseits schmerzhaft. Die Drüsen in der Gegend des Proc. mast. nicht geschwellt, keine Otorrhoe, Trommelfell unverletzt. Kein Husten; Percussion der Lunge normal, rechts oben hinten etwas Katarrh, in beiden Spitzen Exspirationsgeräusch. Kein Habitus tubercul. Herztöne rein. Appetit wenig, Stuhl angehalten, Urin frei von Albumen, Schlaf wenig, Puls 72. (Am 4. November 1862.) Therapie: Infus. Sennae und Ungt. tart. stibiat. zum Einreiben. Am 6. Nov. heftiges Ohrenstechen, deshalb Kataplasmata und Kali jodat. Am 11. Nov. Ohrenstechen dasselbe, ausserdem Schmerzen bei Berührung des Hinterhauptes rechts und des Proc. mast. rechts. Keine Otorrhoe, Zunge noch mehr nach links als bisher. Neben den Hinterhauptsschmerzen Gefühl der Steifigkeit im Nacken, auch Schmerzen im linken Ohre. Hin und wieder ¼stündiges Frösteln, 60 Pulse; kein Husten; etwas Schmerzen rechts vorn in der Insertion der 5ten Rippe am Sternum. Stuhl retardirt, auf Senna reichlich. Kali jod. ohne jegliche Einwirkung. Rechtes oberes Augenlid stark gehoben, Unvermögen dasselbe ganz zu schliessen. Einmal vor 3 Tagen Erbrechen. In der Kniegegend beider Seiten etwas Spannung, keinerlei Lähmung. Am 12. Nov.: Zunge bedeutend nach links, zeitweises Doppeltsehen. Linkes oberes Augenlid schwer beweglich; Bulbus gut, beweglich, Pupillen reagirend gleich weit. Linkes Augenlid mässig schmerzhaft. Sehr heftiger Schmerz in der Nähe des Sulc.

Digitized by Google

longitudin. und occipital., der die Nachtruhe raubt. Kein Appetit, Stuhl 2mal auf Senna. Zeitweises Zittern des Kopfes und der Hände. Keinerlei Paralyse der Extremitäten; Bewusstsein frei, Urin ohne Albumen, reich an Phosphaten. Am 13. Nov. von 2 Uhr ab laute Delirien, unwillkürliche Entleerung der Excrete, unbewusstes Verlassen des Bettes, dabei zeigt er keine Lähmung. Von 3½ Uhr ab musste er angeriemt werden. Keine Krämpfe, keine Gesichtszuckungen, Sprache bestand fort bis 10 Uhr; Trachealrasseln leitet den Tod ein. Das linke Auge war ganz geschlossen; Tod um 2 Uhr.

Sectionsbefund. Bei Eröffnung der Schädelhöhle erscheint der Sin. longit. leer, frei von Entzündung; die Pia mater in hohem Grade auf das Zarteste injicirt, sehr lebhafte rothe Tinction der Cortex; unter derselben trüber Erguss an der Basis (einige Unzen). An letzterer erscheint die Pia mater, soweit sie Pons und die Basis des dritten Ventrikels einhüllt, sehr stark eitrig, jauchig infiltrirt, auch die Pia mater des kleinen Hirns ist es einige Linien weit und hier ist die Cortex sogar total bis auf die weisse Substanz gangränös zerstört, die weisse angrenzende Substanz erweicht. Mitteltheile sehr weich.. Beide Seitenventrikel, namentlich der linke, von eitrigem Serum reichlich erfüllt und ausgedehnt, Ependyma aber nicht injicirt. Der Sinus petrosus und occipitalis leer, dagegen sieht man die Innenwand des Os petrosum an der Eintrittsstelle des facialis und acusticus jauchig nekrotisch, die Dura mater fetzig abgelöst; ihr entspricht obige Stelle im kleinen Gehirn. Vena jugularis dextra frei. Nach Herausnahme der Pyramide des Felsenbeines (rechterseits) findet sich der über die Hinterfläche der Pyramide gehende Ueberzug der Dura mater sehr stark injicirt; sämmtliche Sinus sind vollkommen frei. — Am Porus acust. int. findet sich das Neurilem des Nerv. acustic. missfarbig und das des facialis stark injicirt. Lungen links oben leicht adhärent. In den unteren Lappen ist die Lunge stark hypostatisch, nur zum Theil lufthaltig und stark ödematös, zum Theil ist das Parenchym rauh, gekörnt, im Wasser untersinkend, luftleer. Nieren beiderseits gesund. Die linke Niere liegt entsprechend der Theilungsstelle der Bauchaorta. Blase stark gefüllt mit hellem klaren Urin.

Soweit das Kranken- und Sections-Journal der Krankenanstalt; ich lasse jetzt das Sectionsergebniss folgen, wie ich es an dem kranken Ohre gefunden.

Rechtes Ohr: Meat. ext. geröthet, Auskleidung geschwellt, wo das Trommelfell sein soll, befindet sich eine dicke, rothe, fleischartige Wand, eitrig belegt, so dass es mir zunächst nicht möglich ist, zu sagen, was ich eigentlich vor mir habe, weshalb die Untersuchung von der Tuba und Paukenhöhle aus beginnen muss. Tuba durchgängig, aber sehr geröthet bis ins Tympanum, sonst frei. Deutliche Injection der ganzen Schleimhaut, aber an der Enge, wo die knorplige in die knöcherne Tuba übergeht, wird sie bis in die Paukenhöhle blutigroth und ist mit puriformen, schleimig eitrigen Massen gefüllt; auch das Periost ist blutigroth. Selbst nach Eröffnung der Tuba konnte ich noch nicht erkennen, was ich im Tympanum an Stelle des Trommelfelles vor mir habe, ich öffnete deshalb das Dach der Paukenhöhle. In letzterer ist Alles voll dicken käsigen Eiters bis in die Mastoideuszellen hinein, der nach der Peripherie zu viel mit Blut durchmengt ist. Auch das knöcherne Labyrinth und die ganze Umgebung erscheint missfarbig. Der

Digitized by Google

Canalis post. tritt scharf abgegrenzt, bestimmt auf der Oberfläche der Pyramide hervor; der ganze Porus acustic. intern. voll Eiter, die Nerven zerstört, jauchig eitrig, so dass hier Alles durch blosses Spritzen herausgeschafft werden kann. Beim Abarbeiten der Knochenmasse schimmern die Canal. semicirc. überall schwarz durch. Innere Wand der Paukenhöhle missfarbig. Die Stelle, wo im normalen Zustande unter dem Bogen des Canalis superior durch die Knochenmasse eine Oeffnung mit einer Falte der Dura mater geht, die sonst sehr klein ist, zeigte hier eine sehr grosse Oeffnung, die von einer blutig rothen Masse ausgefüllt war. Nach Entfernung des Eiters aus der Paukenhöhle zeigt sich die Schleimhaut derselben enorm angeschwollen und ragt bis an den Sulcus tympani und simulirt hier das völlig zerstörte Trommelfell, dessen Raum jene einnimmt. Das Foramen rotundum und Pelvis ovalis sind von der verdickten Schleimhaut überdeckt, so dass der Stapes schwer zu finden. Hammer fehlt, Amboss theilweise durch Caries zerstört. Labyrinth: die knöchernen Kanäle sind noch erhalten, aber das ganze häutige Labyrinth ist völlig zerstört und in einen schwarzen formlosen Brei verwandelt, an dem sich auch unter dem Mikroskop keine Spur einer Structur erkennen lässt; keine Spur von Otolithen. Die Basis stapedis ist merkwürdigerweise noch erhalten, dagegen die umgebende Membran dick, flüssig. Der Prozess ist vom Vorhofe nach der Schnecke gezogen, deren knöcherne Hülse noch unversehrt, dagegen der häutige Inhalt ebenfalls destruirt, obgleich nicht völlig in einen Brei verwandelt, wie das häutige Labyrinth; die Zähne der ersten Reihe lassen sich noch allenfalls unter dem Mikroskop erkennen. Die Membrana sac. tympani ist nicht zerstört, obgleich von der Paukenhöhle aus von der verdickten Schleimhaut überdeckt. Der Nerv. facialis ist im Canalis Fallopii noch unzerstört, nur geröthet. Wo der Canalis horizont. an die Paukenhöhle grenzt, war die Knochenmasse so morsch, dass beim Versuch, den Canalis horizont. bloszulegen, die ganze darüber liegende Knochenmasse abspringt.

Dieser Fall bietet ein mehrfaches Interesse dar. Zunächst der Mangel alles Ausflusses aus dem Ohre bei Vereiterung in der Paukenhöhle, jener wurde unmöglich gemacht durch Verschluss am Sulcus tympani durch die Schleimhaut der Paukenhöhle, an der Stelle wo sonst das Trommelfell, das hier zerstört, sitzt. Möglich ist es sogar, dass dieser Verschluss und der verhinderte Abfluss des Eiters nach aussen, dem Prozess die üblere Richtung nach innen gegeben hat. Interessant ist auch, wie die verdickte Schleimhaut ein „unverletztes Trommelfell" simulirte, wie ja auch ein entzündetes stark geröthetes Trommelfell solcher Schleimhautschwellung ähnlich sieht, wenn es seinen Glanz verloren und das Manubrium mallëi nicht mehr sichtbar bleibt. Wenn man hier die Frage aufwerfen muss, ob nicht der verhinderte Abfluss des Eiters

Digitized by Google

dem Krankheitsprozesse eine Richtung nach innen gegeben hat, so frägt es sich andererseits, wie hätte man dem Eiter einen Ausweg nach aussen bahnen können, selbst wenn man genau die Verhältnisse des zerstörten Trommelfelles erkannt hätte; durch die Tuba dem Eiter einen natürlichen Ausweg zu bereiten, ist vergeblich; sie ist viel zu eng. Die geschwellte Schleimhaut incidiren, hätte auch nicht viel geholfen; es wäre hier also kein anderer Weg übrig geblieben als die Perforatio process. mastoid. und diese Operation hätte hier möglicherweise das Leben retten können.

Der Krankheitsprozess war auf zwei Wegen nach der Schädelhöhle resp. dem Gehirn übergegangen: einmal durch die Fenestra ovalis, deren Membran entzündet, dann durch den Canalis horizontalis, den Vorhof, die Nerven in den Porus acust. int., dieser Uebergangsweg wird häufig beobachtet; dagegen hat man einen anderen Weg bisher völlig übersehen, auf dem der Krankheitsprozess bei der Otitis media auf das Gehirn und dessen Häute übergeht und der auch hier stattfand. Es geht nämlich von der Dura mater eine Falte unter dem Boden des Canalis superior durch die Knochenmasse bis in die Mastoidzellen, eine Falte von der ich in den Handbüchern der Anatomie nichts erwähnt finde, die aber stets vorhanden ist. Beim Neugebornen geht unter dem Bogen des Canalis superior ein Loch hindurch von der Grösse eines Gänsekieles, so dass der Canalis superior gleichsam frei in der Luft steht; hier geht beim Neugebornen eine ganz dicke Falte der Dura mater hindurch nach der Gegend, wo später sich die Mastoidzellen bilden; diese grosse Oeffnung verkleinert sich immer mehr und ist beim Erwachsenen meist nur von der Stärke einer Stecknadel. Der Eingang dieser Oeffnung befindet sich an der hinteren Fläche der Felsenbeinpyramide zwischen Porus acust. intern. und Eingang des Aquae ductus vestibuli, oben an der Kante der Pyramide im Sulcus petrosus superior, in welchem der Sinus petrosus superior liegt, also Entzündungsprozesse durch jene Falte der Dura mater, aus den Mastoidzellen sich direct nach jenem Sinus fortpflanzen können — ein Weg, den man bisher völlig übersehen hat. Wahrscheinlich verläuft in jener Falte auch immer ein Gefäss.

Digitized by Google

3. Kaufmann B., 58 Jahre alt, starb an Tuberc. pulm. Ich habe den Verstorbenen in seiner Krankheit untersucht 6 Tage vor seinem Tode; er gab damals Folgendes an: Seit 10 Jahren sei er links schwerhörig, durch vieles kaltes Baden sei es allmälig schlechter geworden; 3 Jahre soll es einmal von selbst ganz gut gewesen sein. Das rechte Ohr habe etwa seit 5 Jahren angefangen zu leiden und Pat. meinte, das Ohr wäre ganz frei, wenn er einmal den ganzen Tag auf dem Lande ist. In beiden Ohren sei Tag und Nacht Sausen, früher war ein feines Klingen, jetzt ist es tiefer, links mehr als rechts. Wenn man zu ihm spricht, sagt Pat., müsse er sich immer erst besinnen und sich die Worte zusammenreimen. Ein Freund des Pat., den ich an seinem Bette fand, bestätigte, dass er schon lange schlecht höre, dass es aber jetzt viel schlimmer sei, als damals, wie er nach Amerika ging.

Meine Untersuchung des Pat. ergab Folgendes: rechts hörte er die Cylinderuhr ½ Zoll, am Proc. mast. gar nicht; links nur beim Andrücken, am Proc. gar nicht. Eine grosse alte Taschenuhr hörte er rechts 1½ Zoll, links beim Anlegen, am Proc. auf beiden Seiten nicht. Die Stimmgabel hörte er auf beiden Seiten und auf der Stirn sehr stark.

Section. Ich unterwarf zunächst den 4. Ventrikel und den Ursprung des Nerv. acust. einer genauen Untersuchung. Die Striae medullares waren sehr dünn, nur als feine Fasern, Striche erscheinend und nicht so regulär auseinandergehend, wie es sonst der Fall ist, sondern liegen mehr zusammen, gleichsam etwas verworren durcheinander. Dabei geht rechts eine Stria gerade nach vorn durch die ganze Rautengrube, links geht die correspondirende Stria zum Crus hin. Ob in allem Diesen etwas Pathologisches zu sehen, muss noch dahingestellt bleiben, weil unsere Kenntniss dieser Partien noch zu mangelhaft ist. Ich bin speciell mit Untersuchungen dieser Partien des Nervensystems beschäftigt und werde über deren Resultate später berichten, hier nur so viel, dass es Schröder van der Kolk (Bau und Function der Medulla spinalis und oblongata, übers. von Theile. Braunschweig, 1859.) sehr wahrscheinlich gemacht hat, wie jene Striae wohl nicht dem Nerv. acusticus als solchen angehören, sondern der Reflexfunction vorstehen zwischen Nerv. acusticus und anderen Gehörnerven. Es wäre interessant und wichtig, bei jedweder Section auf diese Striae das Augenmerk zu richten, um zu erfahren, wie sie sich bei den verschiedenen Menschen, gut oder schlecht Hörenden verhalten. — Ich konnte nur ein Ohr aus der Leiche entfernen und wählte das taubere, links.

Linkes Ohr: Meat. ext. enthält ziemlich viel hartes braunes Cerumen, trotzdem war das Trommelfell sichtbar. Meat. kurz, zeigt an der hinteren Wand bald am Eingange eine Exostose etwa von Erbsengrösse, eine zweite mehr conische dicht über dem Proc. brevis malleï. Trommelfell sehr zart, durchscheinend, normal. Tuba: Der Knorpel des Ostium pharyng. etwas verbogen, so dass die Lippen mehr aneinander liegen und durch dicken glasigen Schleim verklebt sind. Luft durch den Tubulus in die Tuba geblasen, gelangt gut in die Paukenhöhle, aber eine feine Knopfsonde geht nicht hindurch, obwohl eine Borste; auch eine E-Saite der Violine geht nicht leicht durch. Die knorplige Tuba aufgeschnitten, zeigte nichts

Digitized by Google

Abnormes, als dass sie enger war als gewöhnlich. In der Paukenhöhle sehr viel klares Serum. Wird das Manubrium mallëi mit der Sonde bewegt, so pflanzt sich diese Bewegung leicht auf die übrigen Gehörknöchelchen fort. Chorda tympani normal. Im Labyrinthe wird nichts Abnormes gefunden. Basis stapedis gut beweglich; viel Pigment im Aditus ad cochleam und den Ampullen, ebenso in der Schnecke. In allen 3 häutigen Kanälen finden sich Otolithen; die spärlichsten und kleinsten im Canalis superior, die meisten im Canalis posterior und von enormer Grösse.

In diesem Falle ist nicht recht klar, worin die Schwerhörigkeit ihren Grund hatte, da wohl kaum anzunehmen ist, dass sich Serum in der Paukenhöhle seit vielen Jahren befunden, ebensowenig wie glasiger Schleim in der Tuba. Die Verengerung der Tuba war jedenfalls ein altes Leiden, da aber die Luft noch durchdrang, kann sie nicht allein die Ursache der hohen Schwerhörigkeit gewesen sein, obwohl theilweise, vielleicht dass zu der Schwerhörigkeit, bedingt durch jene Verengerung, in den letzten Zeiten erst das Serum in der Paukenhöhle und der Schleim in der Tuba gekommen und der hohe Grad der Schwerhörigkeit links also erst in der letzten Zeit eingetreten ist. Das Pigment im Vorhofe und Schnecke ist jedenfalls auch nachtheilig gewesen.

4. Frau Degenhard, 41 Jahre alt, starb auf der Klinik des Herrn Prof. Lebert an einem Leberleiden mit Ovariencyste. Ich habe im Leben die Kranke nicht untersucht. Bei der Section zeigten die beiden Gehörnerven nichts Abnormes. Nur das rechte Ohr konnte ich untersuchen, auf dem sich im Verlaufe der Krankheit eine Otorrhoe eingestellt hatte. Meat. ext. voll missfarbigen Eiters, nach dessen Entfernung durch Einspritzungen sich die Auskleidung des Gehörganges geschwellt und verdickt zeigte. Trommelfell zeigte eine linsengrosse Perforation vor und hinter dem Manubrium und eine stecknadelkopfgrosse unter demselben. Der Rest des Trommelfelles sieht noch ziemlich normal aus, nur etwas trübe, weisser als gewöhnlich, durch Druck auf das Manubrium aber beweglich. Tuba frei. Paukenhöhle: Nach Abnahme der Decke derselben sieht man die den Amboss überziehende Schleimhaut als stark geröthet und geschwellt. Manubrium mallëi stark nach innen verzogen, so dass zwischen dieses und Promontorium kaum die dünne Knopfsonde hindurch kann. Dabei ist das Manubrium durch weiche Bindegewebshäute mit dem langen Fortsatz des Amboss und mit dem Steigbügel verbunden, ohne dass aber die Bewegung dieser Knöchelchen gestört ist. Chorda normal. Labyrinth: Canalis anterior enthält viele Klumpen von Otolithen. Schnecke enthält viel Pigment, theils braunes, theils schwarzes.

Dieser Fall bietet nicht eben ein besonderes Interesse dar, als etwa dass aus der Beweglichkeit der Knöchelchen an der Lei-

Digitized by Google

che nicht auf eine reguläre Bewegung derselben im Leben geschlossen werden darf. Jedenfalls konnte durch die Adhäsionsbänder im Leben keine im richtigeren Verhältniss zu einander stehende Bewegung der einzelnen Knochen stattfinden, sondern mit der Bewegung des Handgriffes des Hammers musste sofort auch der Steigbügel bewegt, resp. gezerrt werden.

5. Section einer Frau, die an Metrophlebitis starb. Das eine Ohr (links), welches genau untersucht wurde, bot nirgends etwas Abnormes dar. Ich führe den Fall bloss wegen eines interessanten Experimentes an. Die Tuba war in der Nähe des Ansatzes der knorpligen an die knöcherne aus Versehen abgeschnitten. Setzte ich hier einen Tubulus ein und blies Luft in die Paukenhöhle, so blähte sich das ganz normale, sehr schöne, durchsichtige Trommelfell stark auf und zwar jedesmal mit einem knackenden Geräusche, gerade so, wie man es an sich selbst hört, wenn man beim Valsalva'schen Versuche Luft in die Paukenhöhle presst. Dass dieser Ton nicht von der Bewegung resp. Reibung der Knöchelchen herrührte, ging zur Evidenz aus Folgendem hervor: fixirte ich das Manubrium mallei, indem ich mit der Sonde auf dasselbe stark nach innen drückte und nun wiederum Luft in die Paukenhöhle blies, so hörte ich dennoch dasselbe deutlich knackende Geräusch, welches also ganz allein von der Aufblähung des Trommelfelles herrührte.

Ganz denselben Ton hört man, obwohl schwächer, wenn man auf das noch frische, d. i. feuchte Trommelfell mit einer Knopfsonde drückt und diese schnell abzieht. Das Trommelfell adhärirt etwas an der Sonde und durch das schnelle Abziehen von dem anklebenden Trommelfell entsteht jener Ton. Da ich fast bei jeder Section Luft durch die Tuba blase, aber dabei noch nie das knackende Geräusch vernommen habe, so mag es in diesem Falle daher rühren, dass die Tuba bis zum Ansatz an die knöcherne abgeschnitten war, die Luft also ganz frei und ungehindert kräftig in die Paukenhöhle dringen konnte. Ebenso frei mag vielleicht im Leben, beim Valsalva'schen Versuche, die Luft in die Paukenhöhle dringen, durch Oeffnen der häutigen Tuba vermittelst der Muskeln derselben, und sonach mag doch das knackende Geräusch im Ohre selbst, d. h. im Trommelfell seinen Ursprung haben und nicht wie man neuerdings glaubte im Rachen.

6. Nähterin Kieslich, 31 Jahre alt, starb an Tubercul. pulm. Sie wurde von mir am 21. Januar 1863 untersucht, am 9. Februar starb sie. Sie hörte auf beiden Seiten die Taschenuhr nur bei Berührung der Ohrmuschel und leidet an

Digitized by Google

Sausen Tag und Nacht; will erst seit 4 Monaten schwer hören. Beide äusseren Gehörgänge waren frei und boten nichts Abnormes dar.

In der Rautengrube erscheinen die Striae medullares nur als weisse Striche, die nicht nach dem Nerv. acusticus hingehen, sondern irregulär nach der vorderen Spitze der Rautengrube verlaufen. Auf das Gehörvermögen wird dieser Umstand wohl keinen Einfluss gehabt haben, ich führe ihn nur an, um immer mehr die Aufmerksamkeit auf diese Striae zu lenken. Die Nerv. acustici waren auf beiden Seiten normal.

Rechtes Ohr. Meat. ext. bietet nichts Besonderes dar. Trommelfell sehr gut und durchsichtig, man sieht durch dasselbe Amboss, Steigbügel und Promontorium weiss hindurchschimmern; es ist mit der Sonde deutlich beweglich. Tuba frei und gut, von der hinteren Lippe des Ostium pharyng. geht eine straffe Bindegewebsbrücke durch die Rosenmüllersche Grube. Paukenhöhle bleich, frei, Knöchelchen alle gut beweglich. Foram. rotund. frei. Chorda normal. Labyrinth: In allen Kanälen viel Otolithen und überall viel Pigment, theils braunes, theils braunschwarzes. Jene grossen runden Gebilde finden sich auch hier in den Kanälen.

Linkes Ohr. Meat. ext. wie rechts. Trommelfell wie rechts, so dass man auch hier die Knöchelchen und Promontorium hindurchschimmern sieht und zwar weiss. Paukenhöhle und Tuba wie rechts; Manubrium des Hammers ziemlich nahe dem Promontorium, wie rechts. In der Rosenmüllerschen Grube hier keine Bindegewebsbrücke wie rechts. Labyrinth wie rechts, d. h. ebenfalls fast überall viel braunes und braunschwarzes Pigment; auch in der Schnecke solches.

Es ist schwierig in diesem Falle anzugeben, worin die Ursache der zu bedeutenden Schwerhörigkeit gelegen und doch bleibt wohl kaum etwas anderes übrig, als sie vornehmlich in der bedeutenden Anhäufung von Pigment im Labyrinth zu suchen, dass die bedeutende Anämie, wie sie sich hier sofort in der Paukenhöhle documentirte, in diesem Falle wie überhaupt häufig in der Tuberculose von Einfluss auf die Schwerhörigkeit ist, möchte wohl nicht abzuweisen sein. Es ist bekannt, welchen bedeutenden Einfluss starke Blutverluste auf die Gehörempfindung ausüben, wie Schwerhörigkeit, Rauschen, Sausen etc. eintritt. Man vergleiche hierüber die treffliche Schrift von Marshall Hall: Observations on the due administration of blood letting and on the morbid and curative effects of loss of blood. London.

7. Der Taubstumme Joh. Aug. Seifert, 14 Jahre alt, starb an Typhus. Der Knabe war unter 10 Kindern der Erstgeborne der 2ten Frau und nur der einzige Taubstumme in der Familie. Ueber die Ursachen seiner Taubheit resp.

Digitized by Google

Taubstummheit sind keine Notizen vorhanden. Er war eher beschränkt als intelligent.

Die Section zeigte Ueberfüllung der Hirngefässe mit Blut, enorme Ausdehnung der Seitenventrikel durch flüssiges Exsudat, so dass sie bald bei der Berührung einreissen. Sulziges Exsudat an der Basis des Gehirns und um die Medulla oblong. Die Striae medullares erschienen als dicke Streifen, zu jeder Seite der Raphe eine. Die Nervi acustici waren sehr derb, liessen sich schwer zerzupfen, während diese Nerven im normalen Zustande bekanntlich ausserordentlich weich sind. Weder rechts noch links war kaum eine normale Nervenfaser unter dem Mikroskope zu beobachten, nur Neurilem, dagegen zeigte ein Vergleich mit dem Nerv. facialis an diesem die schönsten Nervenfasern, ein Beweis zugleich, dass die Veränderungen an den Gehörnerven wohl nicht in der letzten Krankheit entstanden sein können. Amyloide Veränderung wurde nicht wahrgenommen, aber schwarzes Pigment hin und wieder in beiden Nerven.

Rechtes Ohr. Meat. ext. normal, enthält auch gutes Cerumen. Trommelfell zart, durchsichtig, beweglich durch Sonde; bläht sich auch auf beim Einblasen von Luft durch die Tuba. Letztere frei und durchgängig, sie ist sogar etwas weiter als gewöhnlich, indem die D-Saite der Violine ziemlich leicht hindurchgeht, die man bei einem Erwachsenen nicht hindurchbringen kann, sondern nur die A-Saite. (Ich halte diese Bestimmungen nach der Dicke der Saiten für praktischer als nach Millimetern; da man nach letzteren die Weite eines Kanales sich nicht gleich vorstellen kann; die Saiten auch beim lebenden Menschen hier wie in anderen Kanälen angewendet werden.) Die Tuba war also in diesem Falle etwas auf kindlicher Stufe stehen geblieben, da sie bekanntlich noch beim Neugebornen so weit ist, dass mit Leichtigkeit die D-Saite hindurchgeschoben werden kann. Beim Einschneiden des äusserst durchsichtigen Trommelfelles dringt sofort etwas gelbliches Serum heraus. Ob dies aus der Paukenhöhle oder dem Trommelfelle selbst gekommen, war unentschieden, denn die Paukenhöhle war wohl feucht von Serum, aber doch nicht erfüllt damit, wahrscheinlich ist durch das kräftige Einblasen per tubam das Serum an das Trommelfell geflogen und so beim Einschnitt herausgedrungen. Knöchelchen alle gut beweglich. Labyrinth: die knöchernen Kanäle sind etwas enger als gewöhnlich, die häutigen sind aber so zart, also jedenfalls atrophisch, dass man sie ohne Loupe kaum sehen kann und sie nur mit Hülfe jener herausgenommen werden können. Im Canalis post. grosse Anzahl Klumpen von Otolithen; im horizont. spärlich, im Can. sup. keine. Schnecke zeigt hin und wieder Pigment. Membr. secund. tymp. zeigt nichts Besonderes.

Linkes Ohr: Meat. ext. enthält eine braunschwarze Erbse, ausserdem dickes schwarzes Pigment bis zum Trommelfell, auf welchem ausserdem dicke, weisse, rahmartige Häute, die ziemlich fest dem Trommelfell aufliegen. Die Auskleidung des Meat. ext. geröthet. Trommelfell nach Entfernung jener Häute ziemlich durchsichtig, nur an einigen Stellen opak; gut beweglich durch Sonde, bläht sich auf beim Einblasen durch die Tuba, letztere wie rechts. Paukenhöhle etwas geröthet, enthält viel Serum. Knöchelchen beweglich, aber nicht so gut wie

Digitized by Google

rechts. Foramen rotund. d. h. Kanal, dasselbe mit einem Bindegewebspfropf erfüllt. Chorda etwas geröthet. Steigbügel geröthet, mit feinen Membranen umhüllt. Labyrinth: die geröthete Basis staped. tritt deutlich hervor, aber wie rechts beweglich, Canalis post. wie rechts mit enormen Mengen von Otolithen erfüllt; im Canal. horiz. keine, dagegen solche im Can. sup. Im häutigen Labyrinth wie in der Schnecke braunes Pigment; die Zähne erster Reihe scheinen etwas dicker zu sein, als gewöhnlich.

8. Frau Kirchner, 69 Jahre alt, starb an Carcinom der Leber und Gallenblase. Die Leiche war durch alle Gebilde hindurch, auch die Dura mater, tief gelb. Sie wurde von mir auf der Klinik des Herrn Prof. Lebert wiederholt untersucht, als sie noch ziemlich munter war und über Alles Auskunft geben konnte. Sie sagte, dass sie vielleicht schon seit 15—20 Jahren nicht mehr gut gehört habe und z. B. nicht das Läuten der Glocken hörte, das doch ihr Mann vernommen. Gegenwärtig hat sie auf dem linken Ohre Tönen, wie von der schönsten Musik, Flötentöne hört sie. Rechts hört sie nur ein Geschwirre, wie von Heimchen; Tag und Nacht hört sie diese Töne und Geräusche. Es fing mit einem Brummen an und ging dann in jene Töne über. Sie ist auch gegen das Licht sehr empfindlich. Früher hat sie einmal gegen jene subjectiven Gehörempfindungen einen Aderlass angewendet, aber ohne Erfolg. Als ich sie am 13. März untersuchte, hörte sie rechts die Cylinderuhr $\frac{1}{4}$ Zoll, links 2 Zoll weit, des anderen Tages rechts nur beim Anlegen, links $\frac{1}{4}$ Zoll weit; am Proc. mast. niemals; dagegen hier beidemal eine grössere Taschenuhr, die sie auch entsprechend vor dem Ohre weiter hörte und zwar das erste Mal auch besser als das zweite Mal. Der äussere Gehörgang war auf beiden Seiten frei; Trommelfell gut zu sehen, etwas opak. Beim Katheterisiren hörte ich nicht deutlich die Luft hindurchdringen.

Durch die Güte des Herrn Dr. Sommerbrodt erhielt ich beide Ohren, die ich am 27. März untersuchte. Alle Gebilde: Trommelfell, Paukenhöhle, Labyrinth, Nerven etc., Alles war gelb gefärbt. Die Nerven beiderseits enthielten deutliche Nervenfasern.

Rechtes Ohr: Meat. ext. weit, frei. Trommelfell ziemlich hell, etwas bleifarben, durch Sonde beweglich; bläht sich auf beim Einblasen durch die Tuba. Letztere ist frei. Paukenhöhle frei, nirgends Verwachsungen. Knöchelchen beweglich. Chorda enthält viel schwarzes Pigment. Labyrinth: Basis stapedis im Vorhofe weniger beweglich, als gewöhnlich. Vorhof geröthet. Das häutige Labyrinth gefässreich, enthält viel bräunliches Pigment, ebenso wie die Schnecke. Im Canalis horiz. viel Otolithen.

Linkes Ohr: Meat. ext. wie rechts. Trommelfell ebenfalls, nur durchsichtiger wie rechts. Labyrinth wie rechts, nur weniger Pigment enthaltend und Vorhof nicht so geröthet als rechts; viel Otolithen in letzterem. Basis stap. auch nur mässig beweglich.

Der geringe Unterschied der Hörweite rechts und links ist wohl nur auf die grössere Röthung der rechten Seite zu beziehen

Digitized by Google

und die grössere Menge von Pigment. Worin aber der Grund der bedeutenden Schwerhörigkeit auf beiden Seiten lag, ist nicht recht klar; soll man sie in die etwas verminderte Beweglichkeit der Basis stapedis oder in die Anhäufung von Pigment setzen? Ich bedaure, bei der Kranken nicht recht eifrig nachgeforscht zu haben, von welcher Zeit an sie bedeutend schlechter gehört und wann die merkwürdigen subjectiven Gehörempfindungen eingetreten sind, denn es frägt sich, welchen Einfluss die Durchtränkung mit Gallenfarbstoff auf das Ohr gehabt haben mag.

9. Taubstummer Scholz, 16 Jahre alt, starb an Tuberc. pulm. In der Rautengrube war nichts Auffälliges zu bemerken, sie war glatt und 3 bis 4 Striae medullares deutlich zu sehen. Die Nerv. acustic. schön weiss, aber derb, zähe und liessen sich nicht gut zerzupfen. Nervenröhren sind durchaus nicht deutlich zu erkennen, während dies sofort gelingt am Trigeminus. Amyloide Reaction fehlt.

Rechtes Ohr: Meat. ext. rein, frei, gutes Cerumen enthaltend; ist bleich. Trommelfell mit Manubr. mallei steht fast horizontal, ist bleich wie mit Milch durchtränkt, aber durchscheinend. Der Handgriff des Hammers ist dick, weiss und unbeweglich wie eine Mauer, deshalb auch das Trommelfell unbeweglich, bläht sich aber beim Durchblasen durch die Tuba auf. Beim Einschneiden durch das Trommelfell dringt eine serös-schleimige Flüssigkeit aus der Paukenhöhle; letztere ist von dieser Flüssigkeit, wenn auch nicht erfüllt, so doch überzogen. Die Flüssigkeit sieht etwas gelblich aus und ist in den Fensterrissen in grösserer Menge angesammelt. Paukenhöhle übrigens ganz frei, ohne Verwachsungen, sehr bleich. Amboss und Steigbügel ebenfalls völlig unbeweglich. Der Proc. long. des Amboss steht, entsprechend dem Manubr. mall., auch fast horizontal. Tuba frei. Chorda tymp. zeigt die schönsten Nervenröhren. Labyrinth: Can. post. liegt sehr oberflächlich (wie man das öfter findet) und ist sehr weit. Spärliche Otolithen im häutigen Labyrinth, dagegen zahlreich im Anfang der Schnecke.

Linkes Ohr: Meat. ext. Alles wie rechts. Trommelfell mit Manubr. mall. ebenfalls so horizontal wie rechts, unbeweglich. Tuba und Paukenhöhle wie rechts. Proc. long. des Amboss hier ebenfalls horizontal, so dass man ihn vom Meat. ext. aus kaum sieht, obgleich das Trommelfell entfernt ist. Knöchelchen unbeweglich. Labyrinth: Can. post. ebenfalls sehr oberflächlich liegend, durchschimmernd. Basis stap. zeigt im Vorhofe mit der Loupe eine Spur von Bewegung. Can. post. enthält viele Otolithen. Ampullen und Säckchen viel Pigment enthaltend, besonders aber die Schnecke. Membr. tymp. sec. dick gallertartig.

Wir finden also in diesem Falle Atrophie der Gehörnerven neben Ankylose aller Knöchelchen. Sehr wahrscheinlich war die Ankylose das Primäre, entstanden durch einen entzündlichen Prozess während des Uterinallebens oder frühester Kindheit. Darauf

Digitized by Google

deutet die horizontale Lage des Hammers und Amboss, wie sie in jenen Lebensperioden constant gefunden werden. Dass in den genannten Lebensperioden Entzündungsprozesse im mittleren Ohre auftreten, davon habe ich mich erst neulich überzeugt, als ich meinen Zuhörern das normale Gehörorgan eines Neugebornen demonstriren wollte und ich dabei nicht wenig erstaunt war, in der Paukenhöhle puriforme Massen zu finden.

10. Frau Wuttke, 49 Jahre alt, starb auf der Klinik des Herrn Prof. Lebert an Tuberc. pulm. und wurde von mir zweimal während ihrer Krankheit untersucht. Sie gab an, rechterseits vielleicht schon seit 10 Jahren schwerhörig zu sein; es sei allmälig schlechter geworden, besonders seit sie brustkrank geworden, d. i. seit 1½ Jahren. Rechts habe sie auch seit lange Sausen, links erst seit ½ Jahr. Rechts ist das Sausen Tag und Nacht, dabei auch ein Klopfen, als wenn man auf Eisen klopft. Links lässt es manchmal nach und hört sie hier auch manchmal besser. Wenn man im gewöhnlichen Tone zu ihr spricht, versteht sie es nicht, man muss sich ihr nähern und laut sprechen. Die Cylinderuhr hört sie rechts gar nicht, auch nicht am Proc. mast., links 1 Zoll weit, am Proc. mast. schwach. Die grosse Taschenuhr hört sie rechts bei Berührung der Ohrmuschel, am Proc. mast. ebenfalls, links 1 Zoll weit und ebenfalls am Proc. Des anderen Tages, als ich die Pat. wieder untersuchte, hörte sie auf dem linken Ohre etwas schlechter, d. h. die Cylinderuhr nur beim Andrücken, die grosse Uhr 1 Zoll weit. Beide Gehörgänge sind frei. Beim Katheterisiren ging auf beiden Seiten die Luft hindurch, links sauste es dabei der Kranken mehr und hörte sie auch schlechter, dagegen hörte sie rechts nun besser, auch war das Sausen schwächer. Striae medullares deutlich, obwohl fein. Die Nerv. acust. zeigen wie der Facialis deutliche Nervenröhren — viel Myelin. Jodschwefelsäure-Reaction ergibt nichts.

Rechtes Ohr: Meat. ext. frei. Trommelfell durchsichtig, beweglich, d. h. durch das Manubr. malléi, bläht sich beim Einblasen per tubam nicht auf, erst nachdem die Sonde, die übrigens leicht durchging, hindurchgeschoben war (eine Beobachtung, die ich öfter gemacht). Paukenhöhle frei, etwas geröthet, auch die Chorda, welche neben deutlichen Nervenröhren auch schwarzes Pigment zeigt. Fenestr. rot. frei. Tuba ebenfalls. Labyrinth: Basis stapedis im Vorhofe vollständig ankylosirt in der Fenestra ovalis, dabei die ganze Umgegend pfirsichblüthroth; diese Röthe erstreckt sich bis in den Aditus ad cochleam und die Fenestra rotunda. Im Canalis post. und. sup. Ketten von Otolithen, im Can. ant. keine zu sehen. In der Schnecke viel schwarzes Pigment. Membrana tymp. secund. ganz normal.

Linkes Ohr: Meat. ext. frei. Trommelfell wie rechts, ebenso Tuba. Paukenhöhle bleich. Hammer mit Amboss beweglich wie rechts. In Pelvis ovalis zarte Häutchen um den Steigbügel, dessen Basis geröthet erscheint. Labyrinth: Ankylose der Basis stapedis im ovalen Fenster, ganz fest und starr; die Basis ragt in den Vorhof wie eine weisse Perle hinein, durch Auflagerung von

Digitized by Google

Knochenmasse. Das häutige Labyrinth zeigt nichts Besonderes; im Can. post. und sup. viel Otolithen; im Can. ant. sah ich keine. Viel Pigment in der Schnecke. Membr. secund. tymp. ganz normal, hell durchsichtig.

Das schlechtere Hörvermögen rechts ist wohl auf die ziemlich starke Röthung in der Paukenhöhle und dem Vorhofe zu schieben. Uebrigens bietet dieser seltene Fall ein hohes physiologisches Interesse dar und er beweist mehr als alle physiologischen Experimente, wie viel oder wie wenig wir durch die Fenestra rotunda hören: bei vollständiger Ankylose der Basis stapedis im ovalen Fenster, völlige Integrität der Membrana secund. tympani. Was die Kranke also noch hörte, konnte sie nur durch das runde Fenster hören, da die Leitung durch das ovale Fenster völlig aufgehoben war. Dabei verstand sie, wie oben angegeben, die Sprache noch ziemlich gut. Es wird wohl Niemand den Einwand machen, was die Kranke gehört, habe sie nicht durch die Fenestra rotunda, sondern durch die Leitung der Luftwellen auf die Kopfknochen gehört — bei fest verstopften Ohren hört man keine Uhr 1 Zoll weit oder versteht die Sprache so deutlich!

11. Frau Gruber, 25 Jahre alt, gestorben an Tuberc. pulm. auf der Klinik des Herrn Prof. Lebert, wurde von mir am 18. April und 30. Mai untersucht, 2 Stunden vor dem Tode. Sie gab an, seit dem 8ten Lebensjahre schlecht gehört zu haben, ohne ihr bekannte Ursache. Es ist allmälig immer schlimmer geworden, obgleich sie mancherlei angewendet hatte. Geräusche hat sie auf keinem Ohre. Der rechte Gehörgang scheint voll Eiter und Borken in der Tiefe zu sein, der linke ist frei, rein, trocken. Die Cylinderuhr hörte sie rechts 3—4 Zoll weit, links bei Berührung der Ohrmuschel, am Proc. mast. auf beiden Seiten gut. Am 30. Mai, 2 Stunden vor ihrem Tode, obgleich sie völlig bei sich war, musste man ihr ins Ohr schreien, um sich verständlich zu machen.

Die Nerven zeigen deutliche Nervenröhren (ich untersuche immer die 3 einzelnen Nerven im Por. acust. int., nämlich den Ram. vestib., cochleae und den Facialis.

Rechtes Ohr: Meat. ext. geröthet bis hinten hin; in der Tiefe hartes, lederartiges Cerumen mit Häuten. Trommelfell ganz zerstört, nur oben noch ein Rest vorhanden, an welchem sich der Kopf und Proc. brevis des Hammers befindet. Dieser Rest ist sehr verdickt; Manubr. mallëi und Amboss zerstört. Paukenhöhle ist als solche eigentlich gar nicht mehr zu erkennen, denn sie wird überall, auch an der Decke von einer sehr dicken, festen Membran ausgekleidet, die über die Fenster und Steigbügel hinweggeht. Der Rest des Hammers scheint zugleich als

Digitized by Google

Amboss zu dienen, denn er geht nach dem Steigbügel hin und letzterer bewegt sich unter der dicken Membran, wenn man den Rest des Hammers bewegt. Tuba frei bis zur engsten Stelle. Labyrinth: Canalis post. viele Otolithen, in den anderen Kanälen bemerke ich keine. Basis stap. deutlich beweglich. Schnecke ohne Pigment, Lamin. spir. ossea deshalb auch sehr weiss, Vas spirale sehr deutlich zu sehen, mit Blut gefüllt. Anfang der Lamina spir. mit Otolithen bedeckt. Membrana sec. tymp. sehr verdickt, gelblich aussehend; der untere Theil sieht noch hell aus.

Linkes Ohr: Meat. ext. wie rechts, nur frei, ohne Cerumen. Trommelfell ebenfalls zerstört, aber der untere und vordere Theil ist als Saum noch vorhanden, der verdickt ist. In dem vorderen Raume befindet sich noch das ganze Manubrium malléi. Paukenhöhle ebenfalls mit einer derben Membran ausgekleidet, die Alles überzieht. Amboss nicht mehr vorhanden. Stapes und Foramen werden sichtbar, nachdem jene Membran abgezogen ist. Stapes jetzt leicht beweglich. Labyrinth: Basis stapedis im Vorhofe leicht beweglich, mehr als der linke. Anfang der Schneckenspirale geröthet, namentlich um die Fenestra rotunda. Membr. sec. tymp. sehr verdickt, fleischig aussehend, mehr wie rechts. (Chorda wohl 4mal so dick als gewöhnlich.)

12. Frau Mendel, 54 Jahre alt. Auf dem linken Ohre schien sie in den letzten Tagen mehr zu hören, da sie dasselbe unwillkürlich dem Sprechenden zuwendete. Man musste ihr ins Ohr schreien, obgleich sie dann äusserte, man solle nicht so schreien, wahrscheinlich weil es ihr empfindlich war. Das rechte Ohr hatte seit einigen Wochen wieder angefangen zu laufen, das linke nicht. Die Nerven waren gut. — Das rechte Ohr war jedenfalls wie das linke beschaffen, welches letztere ich nur untersuchen konnte.

Linkes Ohr: Meat. ext. schmierige braune Borken an den Wänden enthaltend. Trommelfell im Centrum erbsengross zerstört; Hammerhandgriff noch vorhanden; der vordere Theil des Trommelfelles ist noch hell, durchscheinend, der hintere mit schmierigen Borken belegt. Bewegt man das Manubrium mit der Pincette, so sieht man auch den Amboss bis zum Steigbügel sich bewegen, aber letzterer steht unbeweglich fest. Proc. mast. frei. Tuba frei, bleich. Schnecke überall geröthet. Membr. tymp. sec. nichts Abnormes bietend. Basis stap. im Vorhof lässt mit der Loupe eine Spur von Bewegung erkennen. Sonst wurde im Labyrinth nichts Abnormes gefunden. Die Mendel hatte ich wiederholt in ihrer Krankheit gesehen; sie war mit Otitis interna beider Seiten ins Hospital gekommen; Fieber, heftiger Ohrenfluss, Schmerzen etc.; dazu trat Icterus, so dass Verdacht auf Pyämie eintrat, doch verlieren sich diese Erscheinungen und nun traten die des Typhus auf, unter denen sie kürzlich starb.

13. Mädchen von 8 Jahren, starb an Atrophia cerebri; beinahe bis zur Hälfte war eine Hemisphäre des grossen Gehirnes oben geschwunden. Herr Dr. Ebstein hat das Gehirn zeichnen lassen. Das Kind lag seit seinem 1sten Lebensjahre krank; bis dahin war es ganz gesund gewesen, während des Zahnens

Digitized by Google

fing es an zu kranken; von da ab sprach es nie wieder, lag fest im Bette, machte alle Excremente unter sich, musste stets gefüttert werden. Wenn man es rief, bedurfte es erst einiger Zeit, bis es durch Lächeln zu erkennen gab, dass es auf den Rufenden achte, obgleich es nie sich dahin wendete, von wo es gerufen wurde.

Rechtes Ohr. Die Nerven waren gut, wie der Facialis. Meat. ext. frei, normal, mit gutem Cerumen. Trommelfell sehr zart, durchsichtig, so dass man Amboss und Promontorium sehen kann durch dasselbe, dennoch war die ganze Paukenhöhle nach allen Seiten hin mit Membranen und Bändern durchzogen. Die Knöchelchen schlecht beweglich, dicker als gewöhnlich. Tuba frei. Labyrinth zeigt nichts Abnormes, nur dass die Schnecke strotzend voll Wasser war.

Dieser Fall zeigt wieder wie viele andere, wie wenig man aus der Beschaffenheit des Trommelfelles auf die der Paukenhöhle schliessen kann. Bei völliger Klarheit und Durchsichtigkeit hier die ganze Paukenhöhle von Häuten erfüllt! umgekehrt sieht man in anderen Fällen das Trommelfell trübe, dick und doch die Paukenhöhle frei oder man sieht Trommelfell und Paukenhöhle frei und doch den Steigbügel völlig ankylosirt.

14. Frau von 63 Jahren, gestorben an Tuberc. pulm. Sie war fast ganz taub, denn man musste ihr ins Ohr schreien. Ich konnte nur das linke Ohr erhalten.

Schädelhöhle nichts Krankhaftes zeigend. Meat. ext. voll Eiter, Auskleidung aufgewulstet. Trommelfell ganz zerstört. Paukenhöhle voll Eiter und Schleimhaut ganz dick aufgewulstet, in welcher der Steigbügel gleichsam vergraben liegt und erst nach vielem Suchen und Ausspritzen des Eiters gefunden wird. Amboss zerstört, Hammer bis auf seinen Kopf. Obere Wand der Paukenhöhle von Caries zerstört bis zur oberen Wand des Meat. ext.; untere Wand des letzteren ebenfalls am Sulcus tymp.; knöcherne Tuba ganz zerstört und die Caries dringt bis in den Canalis caroticus, so dass die Carotis blossliegt. Proc. mast. voll Eiter; Knochen aber noch unversehrt. Tensor tymp. zerstört. Im Vorhofe hängt die Basis stapedis nur noch locker im Foramen ovale, so dass man sie mit Nadeln leicht herausdrücken kann. Schnecke noch gut. Bis in die Schädelhöhle war der cariöse oder Entzündungsprozess noch nicht gedrungen.

Auch in diesem Falle hatte die Caries also die grössten Zerstörungen im unteren Theile der Paukenhöhle angerichtet und den Canalis caroticus zerstört, der ja nur durch eine dünne durchscheinende Knochenwand von der Paukenhöhle getrennt, oder vielmehr eigentlich gar nicht getrennt ist, da durch jene dünne Wand feine Nerven und Gefässe hindurchtreten.

Digitized by Google

15. An dem linken Gehörorgane der Leiche eines Erwachsenen fand ich zufällig folgende merkwürdige Veränderungen; das Trommelfell, an der normalen Stelle d. i. im Sulcus tympanic. ausgespannt, ist oben nicht concav; vom Handgriff des Hammers keine Spur sichtbar; Proc. brevis fast nur mit der Loupe zu bemerken; die Hälfte des hinteren Theiles des Trommelfelles enthält eine bohnenförmige Verknöcherung und eine kleinere unter der Spitze des Manubrii. Letzteres ragt frei, also ganz isolirt vom Trommelfelle in die Paukenhöhle; die Chorda tymp. geht etwa 1 Linie weit vom Trommelfelle frei durch die Paukenhöhle. Von oben bis zur Mitte ist das Manubrium durch Adhäsionshäute mit dem Trommelfell verbunden; eben solche befinden sich zwischen dieser Gegend des Handgriffes und dem Stapes und Amboss. Hammer und Amboss etwas beweglich, Steigbügel unbeweglich; Tuba frei.

Ich glaube, es liegt hier der seltene Befund vor, dass das Trommelfell gänzlich zerstört war und sich regenerirt hat, freilich nunmehr pathologisch verändert, missgestaltet. Ich wüsste sonst nicht, wie man es deuten sollte, dass das Manubrium weit ab vom Trommelfell frei in die Paukenhöhle ragt, und ebenso die Chorda weit ab vom Trommelfell frei durch die Paukenhöhle verläuft.

16. Gehörorgan eines 20jährigen Taubstummen, gestorben an Typhus. Das Präparat war schon mehrere Tage alt, dennoch ergab die mikroskopische Untersuchung der Gehörnerven noch ein Resultat, indem ich sie mit dem Facialis verglich. Die Nerv. acustic. waren sehr derb und während ich am Facialis noch sehr schöne Nervenröhren sah, war dies an den Gehörnerven nirgends der Fall.

Rechtes Ohr: Die Auskleidung des Meat. ext., sowie das Trommelfell, sahen blauroth aus; Epidermis von letzterem bereits etwas abgehoben. Die Paukenhöhle voll Eiter mit Blut gemengt; Schleimhaut blutigroth. Tuba vom Ostium pharyng. an mit blutig-glasigem Schleim gefüllt. Die Knöchelchen gut beweglich. Auf die Untersuchung des Labyrinthes will ich keinen Werth legen, da das Präparat nicht mehr frisch war.

Linkes Ohr: Meat. ext., Trommelfell, Paukenhöhle u. s. w. boten nichts Abnormes dar.

Die Taubheit erklärt sich hier schon hinlänglich durch die Atrophie der Gehörnerven. Die pathologischen Veränderungen im Meat. ext. dext., der Paukenhöhle und Tuba waren offenbar durch den typhösen Prozess herbeigeführt und an bloss cadaveröse Erscheinungen ist hier nicht zu denken, da einmal dergleichen Veränderungen sich nicht am linken Ohre fanden, andererseits Jeder, welcher sich mit pathologisch-anatomischen Untersuchungen des

Digitized by Google

Gehörorganes befasst, weiss, dass die genannten Gebilde von der Fäulniss nicht ergriffen werden, sondern ein sonst normales Ohr trocknet sehr bald völlig ein, statt zu faulen.

17. Ein Taubstummer, 17 Jahre alt, gestorben an Tuberculose der Lungen im hiesigen Taubstummen-Institute, und verdanke ich das Präparat der Güte des Herrn Dr. Gustav Joseph.

Die vierte Hirnhöhle resp. Rautengrube bot nichts Abnormes dar. Die Striae medullares waren vorhanden, aber sehr fein und ging nur eine rechts und links im rechten Winkel von der Raphe ab.

Die Nerv. acustici beider Seiten derb, schmal, unter dem Mikroskope beinahe nichts von normalen Nervenröhren zu sehen, kein Myelin, das man doch sonst massenhaft im Acusticus findet, dagegen im Facialis des Por. acust. int. beides deutlich zu finden.

Rechtes Ohr: Meat. ext. voll käsiger Massen, die häutige Auskleidung bis vorn zum Eingange vom Knochen losgeschält, dieser bereits angefressen. Trommelfell völlig zerstört, aber alle 3 Knöchelchen noch erhalten in der Paukenhöhle, aber so in der verdickten geschwellten Schleimhaut verborgen, dass sie kaum zu finden sind. Beweglichkeit des Stapes nicht wahrnehmbar. Tuba frei, aber die ossea von Caries angeätzt und blossliegend. Labyrinth: Canalis sup. und post. theilweise durch Knochenmasse völlig geschlossen, ebenso der Aditus ad cochleam verengt, das häutige Labyrinth völlig unkenntlich, verdickt, durch falsche Membranen verzerrt, die auch den Aditus ad cochleam abschliessen. Schnecke ebenfalls verdickt, ganz grau von Pigment.

Linkes Ohr: Meat. ext. wie rechts; Trommelfell ebenfalls zerstört, aber auch hier alle 3 Knöchelchen erhalten. Tuba frei. Das häutige Labyrinth gar nicht als solches zu erkennen, so war es verdickt und von falschen Membranen durchzogen. Schnecke wie rechts.

Die Taubheit resp. Taubstummheit war hier sehr erklärlich, denn das Gehörorgan sah eigentlich einem solchen gar nicht mehr ähnlich.

Ich lasse hier noch einige besonders seltene Fälle folgen, von denen der zweite ein Unicum und meines Wissens ein derartiger noch nicht beobachtet ist.

18. Der 50jährige J., welcher als ein Herumtreiber irgendwo die Nächte zubrachte, wurde in das Hospital zu Allerheiligen in die Station des Herrn S.-R. Dr. v. Pastau gebracht, als völlig taub und an Tuberc. pulm. leidend. Der Kranke gab mit schwer verständlicher Sprache an, dass er seit 39 Wochen taub geworden sei — er war stocktaub. In der Tiefe des Gehörganges beiderseits konnte ich beim Pat. Eiter erblicken. Wenige Stunden nach dem Tode des J. stellte mir Herr Dr. Ebstein beide Felsenbeine im Zusammenhange zu.

Digitized by Google

Die Nerv. acust. beider Seiten zeigten amyloïde Entartung. Unter dem Mikroskope erkannte man sofort die Nerven als durchsäet von runden, das Licht stark brechenden, hellglänzenden Körpern, etwa von der Grösse der Blutkörperchen und darüber, zwischendurch waren normale Nervenfasern zu erkennen, wenn auch nicht so reichlich, wie am Facialis, an dem ein Parallelversuch angestellt wurde. Wurde nun Jodsolution zugesetzt und nach einiger Zeit verdünnte Schwefelsäure, so trat die blaue Farbe an den Körperchen immer deutlicher auf, bis sie dunkelblau wurden. Wie gesagt, waren sie massenhaft vorhanden, am rechten Gehörnerven aber zahlreicher als am linken. Dagegen zeigte sich am Facialis beider Seiten nichts, oder nur Spuren der Art und mögen diese Spuren wahrscheinlich mitherausgeschnittenen Fasern des Acusticus angehören. Es gelingt bekanntlich nicht immer sofort die Jodschwefelsäure-Reaction, wenn man nicht die richtigen Verhältnisse der Lösung getroffen hat, deshalb ist es von Interesse, darauf aufmerksam zu machen, dass man diese Körperchen auch ohne Reagentien sogleich erkennt, wenn man sie einmal gesehen hat. Sie unterscheiden sich sofort durch ihre scharfe, runde Gestalt, bei hellem glänzenden Aussehen, von den wunderlichen Formen des Myelin. Herr Dr. Ebstein beobachtete mit mir jene Reaction. Bei einigen Körpern schien es mir, als wäre im Centrum eine dunklere Stelle vorhanden, vielleicht ist diese aber nur durch die Lichtbrechung entstanden.

Dieser Fall von amyloïder Degeneration im Gehörnerven ist der zweite bis jetzt bekannte; der Erste wurde ebenfalls von mir beschrieben, in diesem Archiv, welcher aber nicht mit Caries oder Otorrhoe verbunden war, sondern mehr in die Kategorie der chronischen Katarrhe mit Adhäsionsbändern und Ankylose des Steigbügels gehörte.

Im vorliegenden Falle fand sich noch im Cavo pharyngonasale eine anatomische Eigenthümlichkeit, die für die Rhinoskopie von Wichtigkeit ist und welche ich an einem anderen Orte ausführlicher beschreiben werde.

Es befand sich nämlich in der oberen Pharynxwand eine bis auf den Knochen gehende, etwa 3 Linien lange und 1 Linie breite Lücke, Grube, die nur von der Schleimhaut bekleidet war.

Rechtes Ohr: Meat. ext. mit Eiter bedeckt, Trommelfell völlig zerstört, Caries der Paukenhöhle, Canalis Fallop. theilweise blossgelegt, Knochen der Paukenhöhle überall blossgelegt. Vom Hammer nur der Kopf, vom Amboss der Körper des Proc. brevis vorhanden. Steigbügel schlottert in der Fenestra ovalis. Das häutige Labyrinth verdickt, trübe, gefässreich. Foramen aquarium (Wasserloch des häutigen Labyrinthes) offen; Schnecke trübe, verdickt, grau von Pigment.

Linkes Ohr: Meat. ext., Trommelfell wie rechts, Caries der Paukenhöhle noch bedeutender als rechts, der Canalis Fallopii ist hier fast gänzlich zerstört

Digitized by Google

und der Facialis blossliegend; Knochen der Paukenhöhle ganz blossliegend, Promontorium auch etwas von Caries angeätzt. Steigbügel aber noch etwas fester hängend als rechts; vom Hammer der Kopf und ein Theil des Manubrii, vom Amboss nichts vorhanden. Labyrinth und Schnecke wie rechts, nur war hier noch der Aditus ad cochleam durch die Membran geschlossen, in der sich ein kleines Loch befand.

19. Frau Friedel, 70 Jahre alt, gestorben an einem Herzleiden mit Hydrops. Die Kranke hatte ich einige Zeit vor dem Tode noch gesehen; sie war auf dem linken Ohre taub und hing aus dem äusseren Gehörgange ein runder Polyp bis in die Muschel. Dieser Polyp wurde nach dem Tode der Friedel von Herrn Dr. Whys, Assistenten des Herrn Prof. Lebert (in dessen Klinik die Kranke gelegen) mikroskopisch untersucht. Der Polyp war traubenförmig, füllte den ganzen äusseren Gehörgang und die Paukenhöhle aus und schien von der Mündung der Tuba Eustachii zu entspringen. Im Gehörgange war er derber, in der Paukenhöhle weicher und blutreicher. Der Ueberzug des Polypen bestand aus einschichtigen polygonalen Pflasterzellen mit deutlichen Kernen; die Zellen 36 – 40 Mikromillimeter gross. Er bestand aus Cysten von 3—5 Millimeter im Durchmesser; die Cystenwandung ¼—½ Millimeter dick. Die innere Wand derselben war sehr reich an Capillargefässen, die nach der inneren Oberfläche sich schlingenförmig umbiegen. Die Wand besteht aus einem sehr viele spindelförmige Bindegewebskörperchen enthaltenden Gewebe. Die innere Oberfläche der Cysten zeigt kein Epithel; der Inhalt besteht aus einer milchähnlichen übelriechenden Flüssigkeit, welche mikroskopisch untersucht, ausser Körnchenzellen (Gluge'schen Entzündungskugeln) eine Masse grosser und kleiner freier Fetttropfen enthält. Der Polyp schien, wie gesagt, von der Mündung der Tuba in die Paukenhöhle zu entspringen und von hier aus sich in 2 Ausläufern zu verbreiten; der eine, wie beschrieben, nach der Paukenhöhle und Meat. ext., der andere durch die ganze Tuba hindurch bis zu deren Ostium pharyngeum und erfüllte wie ein dünner Regenwurm die ganze Tuba; an seinem Ursprunge bis zur Hälfte war er tief roth und wurde gegen den Rachen zu immer blässer; er hatte die knöcherne Tuba ein wenig ausgeweitet. Wäre er noch eine Zeit lang fortgewuchert, so wäre er im Pharynx zum Vorschein gekommen und hätte durch die Rhinoskopie erkannt werden können! Herr Dr. Whys und ich waren nicht wenig erstaunt über diesen Befund, welcher als Unicum bis jetzt dasteht in der pathologischen Anatomie des Gehörorganes, da ich weder in Toynbee's Catalog, noch in seinem Handbuch der Ohrenkrankheiten, noch sonst in der Literatur etwas Aehnliches finde. Das Trommelfell war völlig zerstört, Schleimhaut der Paukenhöhle dick gewulstet, degenerirt, so dass diese dicken Massen erst herausgezupft werden mussten, um einen Ueberblick über die Paukenhöhle zu erlangen. Vom Hammer ist nur der Kopf und ein Theil des Handgriffes vorhanden; vom Amboss Körper und Proc. brevis; beide Knöchelchen sind im Gelenk noch mit einander verbunden. Steigbügel vorhanden, locker hängend im Foramen ovale. Sehne des Tensor tymp. vorhanden. Eingang zur Fenestra rotunda durch die verdickte Schleimhaut verstopft; Membrana sec. tymp. dick, wie Fleisch aussehend. Häutiges

Digitized by Google

Labyrinth verdickt, trübe, Foramen aquarium vorhanden. Schnecke verdickt, trübe, ganz grau wie Pigment.

Auch hier fand sich an der oberen Pharynxwand eine tiefe, noch grössere Grube, als im vorigen Fall — es ist dies der 3te derartige Fall, den ich an der Leiche beobachtet habe.

Zum Schlusse gebe ich noch einige Notizen, die ich hier und da bei meinen Sectionen gesammelt und die, wie ich glaube, nicht ohne Interesse für die Pathologie des Gehörorganes sind.

In der Paukenhöhle eines Erwachsenen fand ich ganz circumscripte Entzündungsprozesse an der Fenestra rotunda, Pelvis ovalis und der Fossa tympani, während das Trommelfell und alle übrigen Theile normal waren. Dieser Befund ist für die Diagnostik von Wichtigkeit, als er zeigt, dass man nicht immer von der Beschaffenheit des Trommelfelles auf die tieferen Theile schliessen kann. Da sich hier der Entzündungsprozess gerade um die wichtigsten Theile herumzog, so konnte eine bedeutende Störung der Hörfähigkeit eintreten.

In den gediegenen Untersuchungen über das Gehörorgan, welche neulich Hr. Dr. Lucae in Berlin in diesem Archiv bekannt gemacht hat (Bd. XXIX, 1. u. 2. Heft), meint dieser Autor, dass meine Präparationsmethode, die Herausnahme des häutigen Labyrinthes, für pathologisch-anatomische Untersuchungen zu zeitraubend sei. Ich kann versichern, dass bei einiger Uebung dieses nicht der Fall ist; andererseits ist es bei solchen Untersuchungen doch eben so wichtig, nicht bloss die Veränderungen einzelner Theile kennen zu lernen, sondern auch ihre Lage und gegenseitigen Verhältnisse — zupft man nur einzelne Theile heraus, d. h. zieht man die getrennten häutigen Kanäle hervor, so hat man wohl die Theile in seiner Hand — es fehlt leider nur das geistige Band, d. h. man verliert den Ueberblick über das Ganze. Uebrigens verfolge ich seit Kurzem noch eine andere Präparationsmethode, wobei man die Theile in ihrer Lage überblicken kann — hierüber in einer besonderen Schrift.

Was die von Hrn. Dr. Lucae (l. c. S. 43) erwähnten runden Gebilde in den häutigen Kanälen betrifft, derentwegen auch Hr. Dr. Politzer in Wien sich brieflich mit mir in Correspon-

Digitized by Google

denz setzte, so sind die Angaben von Lucae interessant. Man findet diese Körper regelmässig auch bei gesunden Ohren; ich hatte sie mit den verschiedensten Reagentien, Schwefelsäure, Essigsäure, Jod behandelt, ohne irgend eine Veränderung an ihnen wahrzunehmen — aber freilich bei unzertrennten Kanälen; interessant ist es daher, dass Lucae die amyloïde Reaction erhielt, bei zerzupften Kanälen. Hieran muss ich die Bemerkung knüpfen, dass ich es nicht genug empfehlen kann, auch viele gesunde Ohren zu seciren, um die ungemein häufigen Anomalien im Gehörorgane kennen zu lernen und hier nicht mit Krankheiten zu verwechseln, umgekehrt, um manche ungemein häufig vorkommende Krankheitsprozesse nicht für etwas Normales zu halten. So kommen z. B. viele Anomalien in Bezug auf die Lage und den Bau der Kanäle vor. Zuweilen liegen sie sehr tief, zuweilen sehr oberflächlich, so dass man sie hindurchschimmern sieht, in manchen Fällen liegt sogar der Canalis post. ganz oberflächlich, blasenartig hervorstehend. Andererseits sind z. B. in der Paukenhöhle Adhäsionsbänder, Membranen so häufig, dass mancher Anatom dadurch mag verführt worden sein, hier und da ein eigenes Ligament zu beschreiben.

Um noch einmal auf die oben erwähnten runden Gebilde in den häutigen Kanälen zurückzukommen, so fand ich in dem ganz normalen Gehörorgane eines einige 30 Jahr alten Tuberculösen im Can. post. eine enorme Menge Otolithen, die in dichten Massen um jene runden Gebilde angehäuft waren, wodurch das Ganze unter dem Mikroskope einen Anblick gewährte, als ob in die dunklen Massen, welche die Otolithen bildeten, mit dem Locheisen ein Loch herausgeschlagen wäre, diese hellen Stellen waren eben jene runden Gebilde. — Beim Neugebornen habe ich übrigens jene Gebilde noch nicht beobachtet.

Zerstörungen des Trommelfelles durch Druck von Ohrenschmalzpfropfen habe ich wiederum öfter beobachtet.

Digitized by Google

X.

Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule.

Von Dr. W. Parow in Berlin, bisher in Bonn.

Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie und zum Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Lehre von den Rückgratsverkrümmungen.

Zweiter Theil.

(Fortsetzung von S. 109.)

(Hierzu Taf. X.)

Analyse der physikalischen Bedingungen der Gleichgewichtslage in der aufrechten Stellung des menschlichen Körpers.

Bei der aufrechten Stellung haben wir den Rumpf in solche Verhältnisse zu bringen, dass 1) der Körper in seiner Gesammtheit feststeht, 2) dass der Rumpf zu den Schenkelachsen in ein zweckmässiges Neigungsverhältniss tritt, 3) dass die Krümmungen der Wirbelsäule ein gewisses Maass nicht überschreiten. Diese Bedingungen lassen sich auf sehr verschiedene Weise erfüllen, und diese Vielfältigkeit begründet sich einerseits durch die Drehbarkeit des Rumpfes um die Hüftaxe, andererseits durch die grosse Biegsamkeit der Wirbelsäule, die sie grosser Gestaltveränderungen fähig macht. Dass der Körper feststeht, hängt von der Lage seines Gesammt-Schwerpunktes ab und wird in seinen wesentlichen Beziehungen im ersten Abschnitt dieser Betrachtungen behandelt werden. Dass der Rumpf auf der Hüftachse das für die aufrechte Stellung zweckmässige Neigungsverhältniss erhält, wird sich als abhängig erweisen von der Lage des Rumpf-Schwerpunktes gegen die Hüftachse, und im zweiten Abschnitt betrachtet werden. Die Erfüllung der dritten Bedingung, dass die Krüm-

Digitized by Google

mungen der Wirbelsäule ein gewisses Maass nicht überschreiten, wird besondere Betrachtungen nöthig machen, welche die Stellung des biegsamen Theils der Wirbelsäule gegen ihren mit dem Becken festverbundenen Theil zum Gegenstand haben, natürlich das Becken dabei innerhalb bestimmter Neigungsgrade fest gedacht, und werden wir diese Verhältnisse im dritten Abschnitt erörtern. Nach der Discussion der namhaft gemachten einzelnen Bedingungen werden wir die Vereinigung derselben zur Erzeugung der Aufrechtstellung des lebenden Körpers im vierten Abschnitt betrachten. Diesem fügen wir noch einen fünften Abschnitt hinzu, in dem wir das freie Aufrechtsitzen einer Erörterung unterziehen.

I. Die Gleichgewichtslage des ganzen Körpers über der Fussstützfläche.

Der menschlische Körper steht auf der von seinen Füssen umschlossenen Fläche, d. h. derjenigen Fläche, welche von den beiden äusseren Rändern der auf dem Fussboden ruhenden Sohlenflächen und den deren Endpunkte verbindenden geraden Linien begrenzt wird, in stabilem Gleichgewicht. So lange eine aus dem Schwerpunkt des Körpers herabfallende Senkrechte — die Schwerlinie — in diese Fläche trifft, wird der Körper aufrecht erhalten bleiben, fällt sie über die Grenze derselben hinaus, so muss er umfallen, und die äusserste Anspannung aller Muskelkräfte ist dann nicht im Stande, ihn aufrecht zu erhalten, sondern dies kann nur durch eine ihm von aussen gewährte Stütze geschehen, die mit seinen Füssen zusammen eine Stützfläche von grösserer Ausdehnung darbietet. Die Stabilität des Körpers wächst mit der Grösse der von den Füssen umschlossenen Stützfläche, während diese Grösse von der jedesmaligen Stellung der Füsse abhängt. Beispielsweise wird unter den Stellungen, in welchen sich die Fersen berühren, diejenige die grösste Basis geben, bei welcher die Längenaxen der Sohlen auf einander senkrecht stehen, mithin die von den Füssen umschlossene Fläche ein rechtwinkliges Dreieck bildet. Es kann ferner die Grösse der Stabilität sich ändern mit der Lage des Punktes, in welchem die Schwerlinie die Basis trifft. Die Stabilität wird ferner bei einer und derselben

Digitized by Google

Lage dieses Punktes in verschiedenen Richtungen verschieden sein. Denn man bemisst bekanntlich die Stabilität eines mit einer Fläche auf einer Unterlage ruhenden Körpers nach der Grösse der Kraft, welche erforderlich ist, ihn über irgend eine der Seiten der Basis umzuwerfen, und es ist sonach ersichtlich, dass im vorliegenden Falle das Umwerfen über verschiedene Seiten hinaus eine verschiedene Kraft erfordert. Man kann deswegen nicht von einer Stellung sprechen, bei welcher die Stabilität schlechthin im Maximum ist, sondern nur von einer solchen, bei welcher die Stabilität in einer bestimmten Richtung ihr Maximum erreicht. Demnach wird man z. B., um sich gegen einen starken Wind möglichst festzustellen, die Füsse so postiren müssen, dass die von ihnen umschlossene Fläche in der Richtung des Windes möglichst ausgedehnt ist, und der Schwerpunkt über die dem Winde zugekehrte Spitze der Stützfläche fällt. Fragt man nach der sichersten Stellung, wenn man keiner Richtung der Kräfte, welche das Gleichgewicht stören können, den Vorzug gibt, also gleichzeitig auf alle Störungen gefasst sein will, so muss der Schwerpunkt des Körpers über dem Schwerpunkt der Stützfläche liegen*). Eine solche Stellung, bei welcher natürlich Symmetrie aller Seitentheile vorausgesetzt wird, ist diejenige, welche wir als Grundstellung bei unseren Betrachtungen annehmen.

*) Unter dem Schwerpunkt einer Fläche versteht man den Schwerpunkt eines dünnen homogenen Plättchens von der Form dieser Fläche. Beim Dreieck liegt der Schwerpunkt in der Verbindungslinie von der Spitze nach der Mitte der Basis, und zwar in dem Punkte, der doppelt so weit von der Spitze wie von der Basis entfernt ist. Ferner bei Parallelogrammen und solchen Paralleltrapezen, in denen die schiefen Seiten gegen die Parallelen gleich geneigt sind, liegt der Schwerpunkt im Durchschnittspunkt der Diagonalen. Bei Trapezoïden findet man den Schwerpunkt, wenn man dieselben durch eine Diagonale in zwei Dreiecke theilt, von jedem für sich die Lage des Schwerpunkts bestimmt, beide Punkte durch eine Grade verbindet und diese nach dem Verhältniss der Grösse der beiden Dreiecke so theilt, dass der Abstand des Schwerpunktes jedes Dreiecks vom Theilungspunkte in umgekehrtem Verhältniss zu seiner Grösse steht. Dieser Theilungspunkt ist der Schwerpunkt des Trapezoïds.

Digitized by Google

2. Gleichgewichtslage des Rumpfes auf der Hüftaxe.

Der Rumpf balancirt um die Drehaxe des Hüftgelenkes auf den Schenkeln. Bei alleiniger Wirkung der Schwere würde zur Herstellung des Gleichgewichts daher der Schwerpunkt des Rumpfes genau senkrecht über jener Axe sich befinden müssen, falls diese eine vollkommen freie wäre. Wegen der Lage des Schwerpunktes über ihr würde daher das Gleichgewicht ein labiles sein, d. h. es würde bei der geringsten Störung aufgehoben werden. — Die Bewegung um die Axe ist aber nicht eine vollkommen freie, sondern dadurch beschränkt, dass die Masse der Weichtheile des Rumpfes mit der Masse der feststehenden Schenkel in Zusammenhang steht. Dieser Zusammenhang ist zwar kein unter sich fester, gibt aber doch einen merklichen Widerstand für die relative Bewegung des Rumpfes gegen die Schenkel. Der Widerstand wird gebildet durch die Cohäsion und Elasticität der den Zusammenhang bildenden Weichtheile, Muskeln, Fascien, Blutgefässe, Haut u. s. w. Besonders bemerkenswerth ist dabei noch die filamentöse Natur des Muskelgewebes, denn gerade die Spannung solcher Fäden ist ganz vorzüglich geeignet, eine sonst freie Bewegung zu hemmen*).

*) Welche Wirkung die Spannung solcher Fäden auszuüben und was selbst die Elasticität eines schwachen Spinnenfadens vermag, um Bewegungen zu hemmen, sieht man aus einer Erscheinung, welche bei den Beobachtungen mit dem Gauss'schen Magnetometer öfter wahrgenommen wurde, und darin besteht, dass die Bewegungen eines horizontalen sechspfündigen Stabes, der an einem langen Bündel Coconfäden aufgehängt ist, und durch welche die magnetische Declination bestimmt wird, durch Einwirkung einzelner Spinnenfäden, die eine Verbindung zwischen jenem schweren Stabe und den festen Seitenwänden des Gehäuses herstellten, so beeinträchtigt wurde, dass die Ablenkung der Stabrichtung, um welche die Oscillationen stattfinden, zuweilen bis auf 8 Minuten zunahm.

Ob die Muskelfaser einen eben so grossen Widerstand zu bieten vermöge, wie der Spinngewebsfaden, wollen wir dahingestellt sein lassen. Nach Ed. Weber's Untersuchungen (Wagner's Handwörterb. d. Physiol. Bd. III. Abthl. 2. S. 108) besitzen die Muskeln im lebenden Körper eine nur geringe, wenngleich sehr vollkommene Elasticität. Es kommt hier aber die grösse Menge der Fasern in Betracht; und dass die Elasticität der Muskelfasern

Digitized by Google

Es muss deshalb die Gleichgewichtslage des Rumpfes auf der Drehungsaxe des Hüftgelenkes als eine innerhalb gewisser Grenzen stabile aufgefasst werden und das um so mehr, als nur nach der Beugeseite die Drehungen um die Hüftaxe freier, dagegen nach der Streckseite hin durch Spannung des starken Ligam. ilio-femorale beschränkt sind, an dieser aber das Gewicht der Muskelmasse gegen das der Beugeseite in einem Verhältniss von ungefähr 3 zu 2 steht*), während wegen der durchschnittlich grössern Länge der Beugemuskeln die Fasermenge noch ungleich mehr zu Gunsten der Streckmuskeln ausfällt. Da nun selbstverständlich der Widerstand gegen die freie Drehung auf der Seite am grössten ist, wo die grösste Menge von Muskelfäden sich befindet, also gerade der Beugung nach vorn gegenüber, so ergibt sich, dass bis zu einer bestimmten Grenze eine Drehung ausgeführt werden kann, ehe es nöthig wird durch vitale Muskelaction der Störung des Gleichgewichts vorzubeugen.

Als Kräfte, welche die Gleichgewichtslage des Rumpfes um die Hüftaxe bestimmen, dürfen wir, abgesehen von der in extremen Streckungen eintretenden Bänderspannung, das auf den Schwerpunkt des Rumpfes wirkende Körpergewicht einerseits, und die unbewusst willkürliche Muskelcontraction andererseits auffassen. Die Resultirende dieser Kräfte müsste bei vollkommen freier Drehung genau durch die Axe derselben selbst gehen. Bei der thatsächlich unfreien Drehung dagegen darf sie sich so weit von der Drehungsaxe entfernen, als die Grenze reicht, innerhalb welcher die oben gedachten Cohäsionskräfte eine Drehung gestatten. Der Richtung jener Resultirenden ist also durch die Cohäsions-

doch nicht sehr unerheblich sei, geht aus der bekannten Erscheinung des starken Zurückziehens durchschnittener Muskeln hervor. — Wie sehr übrigens der Widerstand der Weichtheile im Allgemeinen die sonst freie Bewegung gerade am Hüftgelenk beschränkt, ergibt sich daraus, dass die Gebr. Weber (Mechanik der Gehwerkzeuge S. 147) den Umfang der Beugung und Streckung des Hüftgelenks am Skelet mit 139°, am lebenden Menschen dagegen mit nur 86° bestimmten.

*) Vgl. Weber's Mechanik der Gehwerkzeuge S. 213 und H. Meyer in Müller's Archiv 1853. S. 17.

Digitized by Google

kräfte ein gewisser Spielraum gestattet, und es tritt innerhalb desselben Stabilität ein, deren Grösse von dem Widerstand abhängt, den die Cohäsionskräfte der Drehung entgegensetzen. Innerhalb dieser Stabilitätsgrenze kann also die Gleichgewichtslage des Rumpfes um die Hüftaxe erhalten bleiben, während doch den Muskeln so lange Ruhe vergönnnt bleibt, als keine diese Stabilitätsgrenze überschreitenden Störungen der Gleichgewichtslage eintreten.

Je weiter wir in der physiologischen Beobachtung vorschreiten, um so mehr finden wir überall die Muskelactionen durch physikalische Hülfsmittel unterstützt, die willkürlichen Muskelcontractionen hauptsächlich als Bewegungscomponenten für die Stellungsveränderungen des Körpers und seiner Theile, und dabei als stets bereite Wächter gegen äussere Kräfte, welche die aus physikalischen Componenten resultirende Gleichgewichtslage zu stören streben, in die Erscheinung treten, wie es der physiologischen Thatsache entspricht, die uns eine baldige Erlahmung der Muskelkräfte bei anhaltender Thätigkeit ohne Ruhepunkte erkennen lässt.

Bei einer möglichst ungezwungenen Stellung werden sich die Verhältnisse daher von selbst so gestalten, dass der Muskelthätigkeit möglichst wenig zur Last fällt. Hiernach würde allerdings eine solche extreme Stellung als die bequemste erscheinen können, bei welcher Bänderspannung die Bewegung hemmt, wenn nicht mit dieser Stellung eine unbequeme Anspannung der an der Beugeseite gelegenen Weichtheile verbunden wäre. Soll nun dennoch mit Ausschluss jener durch Bänderspannung bedingten Ruhelage der Muskelthätigkeit möglichst wenig Kraftaufwand zugemuthet werden, so wird die oben gedachte Resultirende sich fast auf die Schwerkraft reduciren müssen, d. h. es wird die Schwerlinie sich nicht über die erwähnten Grenzen hinaus von der Hüftaxe entfernen dürfen, und damit die Stabilität innerhalb dieser Grenzen möglichst gross sei, wird das Moment der Schwere ein möglichst geringes sein müssen, damit es der Muskelkraft leicht werde, die Resultirende wieder in jene Grenzen zurückzuführen. Dieser Effect wird aber dann begünstigt, wenn die Schwerpunkte des Kopfes und des Rumpfes möglichst nahe in dieselbe Verticale fallen.

Die Versuche haben mit der grössten Constanz darauf ge-

Digitized by Google

führt, dass das Atlasgelenk in der ungezwungen aufrechten Stellung nahezu senkrecht über der Hüftaxe sich befindet. Befindet sich also, wie es bei der aufrechten Kopfstellung ohne Zweifel der Fall ist, der Kopfschwerpunkt über dem Atlasgelenk, so nimmt derselbe die höchste Stelle ein, welche er einnehmen kann, wenn man, unter übrigens gleichen Verhältnissen die Neigungen der oberen Halswirbel verändert. Ganz dasselbe findet Statt mit dem Schwerpunkt des Oberleibes und des Unterleibes, d. h. auch diese nehmen ihre grösstmöglichste Höhe ein, wenn sie senkrecht über der Hüftaxe stehen, verglichen mit denjenigen Stellungen, in denen die Neigungen der nächst tieferen Wirbel geändert worden sind. Es wird folglich die Gesammthöhe des Menschen zum Maximum, wenn die Partialschwerpunkte der verschiedenen Rumpftheile jeder für sich in der Vertikalebene liegen. Beachtet man nun noch die Bedingung, dass die Krümmungen der Wirbelsäule möglichst gering sein sollen, so wird man annehmen können, dass in unserer ungezwungenen Aufrechtstellung die Höhe der Person ihr Maximum, verglichen mit allen übrigen Stellungen, erreicht. Es wäre deshalb wohl angemessen, dieses Merkmal in die Definition der wahren aufrechten Stellung aufzunehmen, die man dann zum Unterschiede von der als ungezwungen charakterisirten, die mathematische Aufrechtstellung nennen und als diejenige definiren könnte, welche bei möglichst geringen Krümmungsverhältnissen den Menschen in seiner grössten Höhe erscheinen lässt. Daraus würde dann von selbst folgen, weil die Krümmungen sich in den verschiedenen Aufrechtstellungen verhältnissmässig wenig ändern, dass die Partialschwerpunkte genau senkrecht über der Hüftaxe stehen. Da in der That bei der ungezwungenen Aufrechtstellung, in der nicht blos die Muskelthätigkeit im Minimum ist, sondern auch die Spannungen der Weichtheile sich auf ein Minimum zu reduciren scheinen, der Kopfschwerpunkt in die mehrgedachte Vertikalebene fällt, und soweit sich beurtheilen lässt, auch die Schwerpunkte des Ober- und Unterleibs dieser Ebene sehr nahe sind, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die mathematische Aufrechtstellung mit der früher definirten ungezwungenen Aufrechtstellung identisch ist. Es findet dies auch eine Bestätigung darin, dass in allen von mir

Digitized by Google

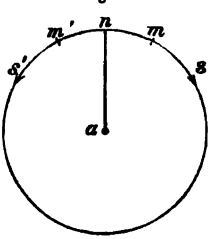
angestellten Messungen wirklich die Höhe des Atlasgelenkes in der ungezwungenen Aufrechtstellung grösser gefunden wurde, als in den anderen damit verglichenen. Namentlich ist die militairische keine wahre Aufrechtstellung, weil bei ihr der Kopfschwerpunkt erniedrigt erscheint. Wegen des Zurückziehens der Schultern musste der Kopf vorgeschoben werden, der Atlas also einen sinkenden Kreisbogen nach vorn beschreiben*).

*) Für Leser, welche mit mechanischen Vorstellungen nicht vertraut genug sind, mögen folgende Erläuterungen hier eine Stelle finden.

Wenn auf einen Punkt m eines um eine Axe drehbaren Körpers eine Kraft wirkt, so versteht man unter dem Moment (statischem Moment oder Drehungs-Moment) der Kraft bezogen auf jene Axe: das Zahlenprodukt, welches entsteht, wenn man die Grösse der Kraft mit dem sogenannten Hebelarm, oder besser gesagt Momentenarm multiplicirt, während unter diesem Momentenarm der senkrechte (kürzeste) Abstand der Drehaxe von der Kraftrichtung zu denken ist, d. h. von der Richtung derjenigen geraden Linie, in welcher die Kraft den Punkt m bewegen würde, wenn er vollkommen frei, und namentlich in keinem Zusammenhang mit der Axe stände. — Das Moment drückt, wie die Mechanik lehrt, die Stärke aus, mit welcher die Kraft den Punkt m um die Axe zu drehen strebt. Demnach hat z. B. eine Kraft von 8 Pfund bei einem Momentenarm von 2 Cm. dieselbe Wirkung, wie eine Kraft von 4 Pfund bei einem Momentenarm von 4 Cm., oder eine Kraft von 16 Pfund bei einem Momentenarm von 1 Cm., weil das Moment in allen 3 Fällen = 16 ist, wofern nur alle 3 Kräfte in demselben Sinne zu drehen streben, und zwar ist die Wirkung 16mal so gross, wie bei einer Kraft von 1 Pfund mit einem Momentenarm von 1 Cm. — deren Wirkung sonach die Einheit der Drehungsstärke repräsentirt.

Ist die auf einen starren Körper wirkende Kraft die Schwere, so dass also jedes der unendlich vielen Atome desselben von einer Kraft angegriffen wird, deren Richtung vertical von oben nach unten geht, so kann man bekanntlich, ohne dadurch an der Bewegung etwas zu ändern, alle die unendlich vielen Kräfte ersetzen durch eine einzige Kraft, welche den Schwerpunkt des Körpers angreift, und deren Grösse gleich der Summe der Grössen aller dieser Kräfte ist, während diese Grösse sich durch das Gewicht des Körpers ausdrückt.

Fig. A.



Bezeichnet nun in Fig. A. m den Schwerpunkt eines Körpers, und steht derselbe in solcher Verbindung mit einer festen Axe a, dass er seine Entfernung von derselben nicht ändern kann, so kann er keine andere Bewegung aus-

Digitized by Google

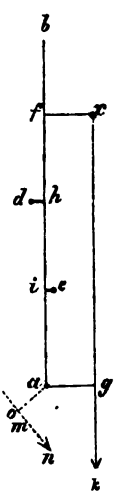
3. Gleichgewichtslage der Wirbelsäule auf dem Becken wie der einzelnen Wirbelbeine und der einzelnen Wirbelsäulen-Segmente übereinander.

Als Grundlage des Aufbaues des Rumpfes dient das Becken mit der Wirbelsäule, deren unterer absteigender Theil, das Kreuz-

führen, als in einem Kreise, dessen Centrum auf a liegt. Da ihn nun die Schwere zu senken trachtet, so wird er sich, statt in gerader senkrechter Richtung auf dem absteigenden Theil des Kreisbogens bewegen, also — wenn n der höchste Punkt des Kreises ist — in der Richtung von m nach s. Die Stärke der Drehung drückt sich dabei in der Zahl der Grade des Kreissegments aus, das in einem kleinen Zeitraum von bestimmt gegebener Dauer beschrieben wird. Läge dagegen der Schwerpunkt in m', so würde er sich in der Richtung nach s' bewegen, also eine Drehung in entgegengesetzter Richtung veranlassen.

Wären mehrere zusammenhängende Körper vorhanden, die um die Axe a drehbar sind, und befände sich der Schwerpunkt des einen in m, der des anderen in m', so würden sich beide nach entgegengesetzter Richtung zu drehen streben, und wenn man diese Richtungen durch die Prädicate rechts und links unterscheiden will, wird man, wie es auch in der Mechanik gebräuchlich, passend von rechts drehenden und links drehenden Kräften sprechen können. Befände sich der Schwerpunkt in n, also senkrecht über a, so würde gar keine Drehung stattfinden, weil das Bestreben nach rechts und nach links sich zu bewegen gleich gross wäre.

Fig. B.



Jetzt stelle in Fig. B. die Papier-Ebene die Profil-Ebene eines menschlichen Körpers vor, a den Punkt, durch welchen die Hüftaxe geht, und a b die (verticale) Linie, in welcher die durch die Hüftaxe gehende Vertical-Ebene die Profil-Ebene schneidet. Ferner möge c den Schwerpunkt des Kopfes, d den des Oberleibs mit den Armen, und e den des Unterleibs bezeichnen. Die Verticallinie c k stellt die Richtung der auf c wirkenden Schwerkraft dar, also das Perpendikel a g den zugehörigen Momentenarm. Für a g kann man bequemer das gleich lange Perpendikel c f setzen, welches die senkrechte Entfernung des Schwerpunkts c von der Vertical-Ebene a b angibt. Ist nun das Kopfgewicht etwa 10 Pfund und f c = 6 Cm., so wird das Moment der auf den Kopf wirkenden Schwere ein rechtsdrehendes von der Grösse $10 \times 6 = 60$. Hat ferner der Oberleib ein Gewicht von 40 Pfund und ist d h = $2\frac{1}{2}$ Cm., so hat die auf den Oberleib wirkende Schwere ein links drehendes von der Grösse von $40 \times 2\frac{1}{2} = 100$. Hat endlich der Unterleib ein Gewicht von 30 Pfund und ist der zugehörige Momentenarm e i = 1 Cm., so wird das corre-

Digitized by Google

bein, nahezu unbeweglich mit dem Becken verbunden ist, und deren aufsteigender Theil eine eigenthümliche Gliederung zeigt.

spondirende Moment ein rechtsdrehendes von der Grösse 30. Wären nun die Schwerpunkte c, d und e unter sich fest verbunden, d. h. wäre das durch sie bestimmte Dreieck von unveränderlicher Form, so dass, wenn z. B. c sich wirklich in seinem Kreise um a um eine bestimmte Anzahl Grade oder Gradtheile dreht, sich d und e in ihrem Kreise um ebenso viel Grade oder Gradtheile in demselben Sinne mitdrehen müssen — welche Bedingung man auch hier als erfüllt annehmen kann, wenn man nur den ersten Augenblick der beginnenden Drehung oder vielmehr die beginnen wollende Drehung betrachtet, worauf es hier allein ankommt — so würde jeder der 3 Punkte alle 3 Drehungen zugleich auszuführen streben, d. h. diese Punkte würden gleichzeitig (und somit der ganze Rumpf mit dem Kopf) sich mit den Momenten 60 und 30 nach rechts, und mit dem Moment 100 nach links zu drehen streben, folglich, weil nach links ein Ueberschuss von 10 ist, effectiv eine Drehung von der Stärke 10 nach links erfolgen. Wäre dagegen d h nicht $= 2\frac{1}{2}$ Cm., sondern $= 2\frac{1}{4}$, so würden die Drehungen nach rechts und links dieselbe Stärke 90 haben und der Körper würde in Ruhe bleiben, d. h. im Gleichgewicht sich befinden.

Hierbei war vorausgesetzt, dass der Rumpf mit dem Kopf frei um die Axe a drehbar sei. Dies ist in Wirklichkeit nicht der Fall, da der Rumpf mit den Schenkeln durch Weichtheile verbunden ist. Um sich von deren Einfluss einen Begriff zu machen, denke man sich beispielsweise unter m n ein vom Becken nach einem Schenkel gehendes Muskelbündel, welches bei der betrachteten Stellung des Körpers eine gewisse Spannung angenommen hat; man denke ferner, dass sich dieses Bündel in Folge der Spannung in Vergleich mit seinem ungespannten Zustande um eine gewisse Grösse verlängert habe, und dass man, wenn es bei n losgeschnitten würde, ein Gewicht von $\frac{1}{1000}$ Pfund anhängen müsste, um dieselbe Verlängerung hervorzubringen, so kann man $\frac{1}{1000}$ Pfund als Maass der Spannung des Bündels in der vorbetrachteten Stellung ansehen, und man kann, ohne an der Rumpfstellung etwas zu ändern, das Bündel ganz beseitigt denken, wenn man an m eine Kraft von der Grösse von $\frac{1}{1000}$ Pfund in der Richtung von m nach n wirken lässt. Ist dann das von a auf m n gefällte Perpendikel a o $= 2$ Cm., so wäre die Bündelspannung äquivalent mit einer links drehenden Kraft vom Momente $\frac{2}{1000}$. Wäre das Bündel m n nicht in einem ausgedehnten, sondern in einem comprimirten Zustande, so bekäme man eine Spannung von entgegengesetzter Richtung. Liesse sich nämlich die wirklich stattfindende Compression auf das getrennte und passend befestigte Bündel durch einen Druck künstlich erzeugen, so kann man annehmen, der Rumpf drücke auf m in der Richtung von m nach n mit einer Kraft von $\frac{1}{1000}$ Pfund. Befindet sich nun der Rumpf in Ruhe, so muss derselbe in m einen ebenso starken Gegen-

Digitized by Google

Die bis zu einem gewissen Grade gegen einander beweglichen Glieder derselben sind miteinander verbunden, am innigsten durch die Intervertebralscheiben, nächstdem durch das vordere und hintere Längsband und die die Wirbelbogen mit einander verbindenden und die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze in festerem Contact haltenden gelben Bänder, dann durch die von Wirbel zu Wirbel

druck Seitens des Muskels erfahren, weil sonst der Punkt m am Rumpf eine Bewegung machen würde; es drückt also die Bündelspannung in m auf den Rumpf in der Richtung von m nach o, und zwar mit der Stärke von $\frac{1}{1000}$ Pfund und wiederum an den Momentenarm a o = 2 Cm., wirkt folglich gleich einer rechts drehenden Kraft mit dem Moment $\frac{2}{1000}$. Das Bündel kann man sich dabei wieder gänzlich beseitigt denken, wenn man bei m eine Kraft von der bezeichneten Grösse und Richtung substituirt. Stellt man sich nun vor, man habe auf solche Weise die Spannungen sämmtlicher Weichtheile durch Kräfte ersetzt (wobei man dann die Weichtheile, welche Rumpf und Schenkel mit einander verbinden sollen, fortzudenken hat, so dass der Rumpf als frei beweglich um die Axe a erscheint) und deren Momente ermittelt: so hat man nur die rechts und links drehenden Spannungsmomente von einander zu subtrahiren, um den Gesammteffect des Zusammenhanges mit den Weichtheilen zu erhalten. Fände man, dass die linksdrehenden Spannungsmomente die rechtsdrehenden um 30 übertreffen, so würde in dem zuerst gewählten Beispiel der Zusammenhang der Weichtheile die durch den Einfluss der Schwere erstrebte Drehung um 30 nach rechts eben vollständig verhindern und ein Gleichgewicht herstellen. Wäre das resultirende Moment der sämmtlichen (passiv gedachten) verbindenden Weichtheile grösser oder geringer, so dass eine Compensation nicht einträte, so würde man durch willkürliche Muskelcontractionen meist die Grösse der Spannungen so abändern können, dass die Compensation wieder vollständig wird, und man hätte demnach im erstern Fall eine Ruhestellung durch Hülfe des passiven Einwirkens der Weichtheile, im letztern Fall durch passive und active Mithülfe der Weichtheile hervorgebracht.

Wenn die Körperstellung eine solche ist, dass die Ruhelage schon allein durch die Schwere hervorgebracht sich denken lässt, d. h. dass die rechts und links drehenden Momente der Schwere einander gleich sind, so müssen die verbindenden Weichtheile entweder neutral, d. h. ganz in spannungslosem Zustande sein, oder es müssen sich ihre links und rechts drehenden Momente gleichfalls einander aufheben. Ob eine Stellung der ersten Art (eine Stellung mit völliger Spannungslosigkeit) möglich ist, wollen wir hier nicht weiter erörtern, wohl aber darf es als wahrscheinlich gelten, dass man bei einer Ruhestellung, bei der man gar keine Unbequemlichkeit oder Anstrengung empfindet, einem solchen Zustande sehr nahe ist.

Digitized by Google

gehenden Muskeln und Bänder, und am entferntesten endlich durch die übrigen benachbarten Weichtheile, welche den Rumpf zu einem Continuum machen. Durch diese Gliederung ist die Wirbelsäule einer grossen Mannigfaltigkeit von Formen fähig, in deren Folge hinwiederum die Schwerpunkte der einzelnen Rumpftheile eine gleiche Mannigfaltigkeit von verschiedenen Stellungen annehmen. Die besondere Form, welche die Wirbelsäule in einem gegebenen Fall annimmt, hängt von der Lage der Partialschwerpunkte ab, und wird dann in erster Linie von den Intervertebralscheiben und danach in der oben angegebenen Rangfolge von den anderen Verbindungsmitteln bestimmt. Bisher hat man den Intervertebralscheiben und den gelben Bändern eine zu ausschliessliche Rolle zuertheilt, und andererseits die Schwere zu wenig berücksichtigt, am wenigsten aber auf die Variationen in der Stellung der Partialschwerpunkte geachtet.

Denken wir zunächst die Eingeweide und den Kopf beseitigt, um an die Leichenexperimente mit isolirter Wirbelsäule und anhängendem Thorax anzuknüpfen, und fragen nach den Verhältnissen, unter denen eine Aufrechthaltung stattfindet.

Betrachten wir zu dem Ende die Biegungsverhältnisse an einer beliebigen Stelle der Wirbelsäule, und zwar zuerst an einem Paare benachbarter freier Wirbel, etwa an einem Lendenwirbelpaare, von denen wir den unteren des gewählten Paares als Basis und fest denken dürfen. Die diese bedeckende Intervertebralscheibe steht dann unter dem Druck des mit den oberen Rumpftheilen belasteten oberen Wirbels, und zwar kann dabei die Schwerlinie dieses Rumpftheiles entweder die genannte Basis treffen oder nicht.

Trifft die Schwerlinie die Basis nicht, und geht sie etwa vorn vor derselben vorbei, so wird sich die obere Wirbelsäule um die vordere untere Kante unseres oberen Wirbelkörpers zu drehen streben, diese Kante wird die darunter liegende Stelle der Intervertebralscheibe bis zu einem Maximum comprimiren, bis der durch die Compression vermehrte Widerstand dem Druck das Gleichgewicht hält, und der hintere Rand des oberen Wirbelkörpers wird sich im umgekehrten Verhältniss zur Compression der Vorderseite der Intervertebralscheibe und soweit abheben, bis der mit dem

Digitized by Google

Abheben wachsende Widerstand der gelben Bänder und der hinter den Wirbelkörpern liegenden Weichtheile die Weiterdrehung hindert. Das Maass der Drehung, also die Stärke der Umbiegung der Wirbelsäule an dieser Stelle wird bei gegebener Resistenz dieser Weichtheile offenbar wachsen mit dem Gewicht des oberen Rumpftheiles, und mit der Entfernung seiner Schwerlinie von den Wirbelkörpern, d. h. mit dem Moment der Schwere dieses Rumpftheiles. — Geht die Schwerlinie hinter den Wirbelkörpern herab, so kommt es zu einer analogen Drehung um die hintere Kante des oberen Wirbels, doch findet die Drehung bald ihre Grenze in dem Knochencontact der Wirbelbogen mit den Fortsätzen. —

Denken wir uns dagegen die Schwerlinie durch die Basis hindurchgehend, so wird eine Drehung um eine der beiden Kanten des oberen Wirbels ausbleiben, und wenn wir der Einfachheit wegen die Basis als horizontal voraussetzen, wird eine einfache Compression der Intervertebralscheiben ohne Umbiegung der Säule an dieser Stelle stattfinden, sobald die Schwerlinie durch das Centrum des Syndesmosenkerns geht, weil dann rings um dieselbe die Widerstände in gleichen Abständen einander gleich sind. Fällt sie aber vor oder hinter das Centrum des Syndesmosenkerns herab, so wird, da die Resistenz in der Richtung des Durchmessers dieses elipsoidisch zu denkenden Kerns am grössten ist, eine je nach der Entfernung der Schwerlinie vom Centrum nach der Kante hin mehr oder weniger schwache Umbiegung um eine Queraxe erfolgen, die durch denjenigen Punkt geht, in welchem die untere Fläche des oberen Wirbels von der Schwerlinie getroffen wird. Die auf der einen Seite dieser Queraxe liegenden Wirbelpunkte sinken tiefer in die Intervertebralscheiben, die auf der anderen Seite werden durch den Syndesmosenkern hinaufgedrängt. Diese Drehung ist zwar eine verhältnissmässig viel schwächere, wie die oben besprochene Drehung um die Kanten, aber die, wenn auch Anfangs schwache Umbiegung transplacirt, in Folge des Verwachsenseins der Intervertebralscheiben mit der Basis, den Schwerpunkt des oberen Rumpftheils, erzeugt also eine weitere Entfernung der Schwerlinie und damit eine weitere Umbiegung, die namentlich, wenn damit ähnliche Verhältnisse in den höher liegenden

Digitized by Google

Wirbeln verbunden sind, ein völliges Heraustreten der Schwerlinie und damit eine vollständige Umbiegung mit Drehung um die Wirbelkanten, wie sie oben erörtert, zur Folge haben kann *).

Aus dieser Betrachtung ist die bei den Leichenexperimenten hervortretende auffallend geringe Stabilität der isolirten Wirbelsäule vollkommen erklärlich. Zugleich sieht man, dass an Stabilität etwas gewonnen wird, wenn man den Rumpf beschwert, es wird nämlich dadurch der Druck auf die Intervertebralscheiben und damit die Compression vergrössert und die Resistenzverschiedenheiten gleichen sich dadurch etwas aus.

Nehmen wir statt eines Lendenwirbelpaares ein Brustwirbelpaar, so ändern sich die Verhältnisse nur dahin ab, dass die Biegungen viel geringer werden, erstlich wegen des geringeren Gewichts des darüberliegenden Rumpftheils, zweitens weil die Intervertebralscheiben ungleich niedriger wie an den Lendenwirbeln sind, und drittens ganz besonders, weil zu den bisher betrachteten Verbindungen zwischen den Wirbeln noch die Verbindung mittelst der Rippen hinzukommt, die ihrerseits wieder durch den Anschluss an das Brustbein einen grossen Widerstand gegen Formveränderungen leisten, und die auf den Brustwirbeln ruhende Last über das ganze Segment derselben vertheilen.

Die Gesammtform der Wirbelsäule ist nun offenbar das Resultat der einzelnen Biegungen der aufeinander folgenden Wirbelpaare. Bestimmt man die auf die beschriebene Weise entstehenden Biegungen der einzelnen Wirbelpaare, so erhält man die Form, welche die Wirbelsäule in ihrer Gesammtheit darbietet. Wir sehen hieraus, welchen Einfluss eine gegenseitige Verschiebung der Rumpftheile auf die Gestaltung der Wirbelsäule haben muss und wie namentlich Aenderungen in der Lage der auf dem obersten

*) Denkt man sich die Basis nicht genau horizontal, so ändert sich das geschilderte Verhältniss nur in soweit ab, dass, falls eine reine Compression ohne Drehung stattfinden soll, die Schwerlinie dann nicht mehr genau durch das Centrum des Syndesmosenkerns gehen kann, sondern sehr nahe dabei in diejenige Verticalrichtung fallen muss, um welche die Widerstände symmetrisch vertheilt sind. Auch wird der Zeitpunkt, wo die Schwerlinie aus der Basis heraustritt, bei erheblicher Schiefe der Basis, wie bei der oberen Fläche des Kreuzbeins früher eintreten, wie bei horizontaler Basis.

Digitized by Google

Theil der Wirbelsäule ruhenden Last, also des Kopfes oder diesen ersetzender Gewichte die Form der Wirbelsäule selbst innerhalb des Bereiches der Aufrechtstellung werden abändern können (vergl. die Züricher Leichenversuche). Immer aber wird, wenn die Aufrechthaltung des von den Eingeweiden abgesonderten Rumpfes bewahrt bleiben soll, die Biegungen also das dazu erforderliche Maass nicht überschreiten sollen, entweder jeder Wirbel von der Schwerlinie der darüberliegenden Rumpftheile getroffen werden, oder dieselbe hinter ihn herabgehen müssen, wo durch den Knochencontact das Maass der Biegungen beschränkt ist.

Lassen wir jetzt wiederum die Eingeweide hinzutreten. Der Thorax gewinnt einerseits an Gewicht durch die Brusteingeweide, und die Drehungsmomente werden aus diesem Grunde und durch das Vorschieben des Brustschwerpunktes grösser, andererseits aber wird der Thorax, da er mittelst des Zwerchfells auf den Baucheingeweiden ruht, während diese von dem Becken und den die Bauchhöhle umschliessenden Muskeln getragen werden, von den Baucheingeweiden getragen. Hat also der Thorax in Folge des Vortretens der Schwerlinie des Oberkörpers sich soweit gesenkt, bis der Widerstand der Eingeweide das weitere Sinken seines Schwerpunkts hindert, so hört die weitere Veranlassung zu den Umbiegungen in den Lendenwirbeln auf und zur Aufrechthaltung des Rumpfes ist dann nicht mehr nöthig, dass die Schwerlinien der resp. oberen Rumpftheile durch die betreffenden Wirbelbasen gehen, wofern nur dafür gesorgt ist, dass der Schwerpunkt des belasteten Unterleibes selber durch die Beziehungen zur fest gedachten Hüftaxe vor dem Sinken bewahrt wird. Hiernach darf es uns nicht mehr überraschen, wenn wir die Schwerlinie des Kopfes und Rumpfes bei der aufrechten Stellung meist vor dem Promontorium vorbeigehen sehen, und die Lage desselben, der man bisher in der Mechanik des menschlichen Körpers eine grössere Wichtigkeit beilegen mochte, weil sie die Lage des Gesammtschwerpunktes des Körpers zu bezeichnen geeignet ist, und sie der Verticalen durch die Hüftaxe sehr nahe sich bewegt, verliert dadurch an Bedeutung.

Die Neigungen des Rumpfes nach hinten werden durch den

Digitized by Google

beim Hinzutritt der Baucheingeweide wachsenden Widerstand der gespannten Bauchmuskeln und den des festen, gegen 2 Linien dicken fibrösen Streifen der Linea alba, an den sie sich anschliessen, beschränkt.

Betreffs der Vergleichung der Formen der Wirbelsäule für einen gegebenen Fall bei Leichen und am lebenden Körper darf man nie vergessen, dass abgesehen von der fehlenden Mitwirkung der Muskelcontraction Verschiedenheiten bestehen müssen, welche daher kommen, dass die Cohäsion und besonders die Elasticitätsverhältnisse im lebenden Körper andere sind wie im todten. Diese Unterschiede ändern in den allgemeinen Betrachtungen nichts, da sie nur die Grösse der Widerstände, also den Grad der Umbiegungen betreffen. Volle Formenübereinstimmungen dürfen daher nicht erwartet werden, aber die Natur und die Bedingungen der Formänderungen bleiben dieselben. Nur so viel mag bemerkt werden, dass die Stabilität beim lebenden Körper jedenfalls grösser ausfallen wird, als im todten Zustande. Der Widerstand, der durch den Zusammenhang der Weichtheile den Beugungen und Streckungen entgegengesetzt wird, wird nämlich bei Lebenden grösser sein wegen der grösseren Festigkeit aller Gewebselemente unter dem Einflusse der Innervation und des Stoffwechsels, der grösseren Starrheit der Gefässe unter dem Blutdruck, der vollkommeneren Elasticität des Muskelgewebes unter dem Einfluss der Lebenswärme, der Begünstigung der hygroscopischen Beschaffenheit des Gallertkerns der Intervertebralscheiben durch die Säftezufuhr u. s. w.

4. Analyse der Wirbelsäulenformen, wie sie bei der aufrechten Stellung des Körpers im Leben beobachtet wird.

Blicken wir nun zurück auf die im zweiten Capitel betrachtete Bedingung des zwanglosen Aufrechtstehens, nämlich dass die Schwerpunkte des Kopfes des Ober- und Unterleibes in der Nähe der durch die Hüftaxe gehende Vertikalebene bleiben sollen, so wird man folgern dürfen, dass wenn man z. B. von irgend einer aufrechten Stellung ausgehend den Kopf etwas vor- oder zurückbewegt, man unbewusst gleichzeitig dem entsprechend auch Aenderungen in der Lage des Brust- und Unterleibsschwerpunktes

Digitized by Google

vornehmen werde, um diese Bedingung so weit es möglich erfüllt zu erhalten, ja dass man bei starken Kopfbewegungen auch unwillkürlich die Hüftaxe vor- oder zurückschieben werde, dabei die Beckenneigung verändern, und somit schliesslich eine geänderte Aufrechtstellung mit einer entsprechend geänderten Wirbelsäulenform erhalten werde. Aehnliches wird bei Vor- oder Rückbewegungen der Brust, Veränderungen der Lage des Schultergerüstes mit den Armen, bei Einziehung des Bauches u. s. w. stattfinden. Solche Verhältnisse sind es, die wir bei den Untersuchungen an lebenden Individuen in verschiedenen Aufrechtstellungen beobachten, und Aehnliches sahen wir auch bei den Züricher Leichenexperimenten eintreten. Dass die angenäherte Coincidenz der Partialschwerpunkte des Rumpfes in der durch die Hüftaxe gehenden Vertikalebene übrigens nur Bezug hat auf die ungezwungenste Aufrechtstellung, braucht wohl kaum noch hinzugefügt zu werden. Bei anderen Aufrechtstellungen, wo die Muskelthätigkeit in grösserer Stärke mitzuwirken hat, können sich die Partialschwerpunkte erheblich von jener Ebene entfernen, ja mit einigem Zwang können wir den Gesammtschwerpunkt des Rumpfes aus ihr heraustreten lassen, wie dies auch geschieht, wenn bei Zurücklehnung das Ligamentum superius das Hintenüberfallen hemmt und damit dann auch wieder die Thätigkeit der Muskeln ausgelöst wird. Auch bei ungezwungenen Stellungen werden daher die Partialschwerpunkte einzelner Rumpftheile ohne Gefährdung der Aufrechterhaltung des ganzen Rumpfes auseinanderfallen können, wenn der Widerstand der Cohäsionskräfte so weit in Wirksamkeit tritt, dass die Weiterbewegung eines Theiles gegen den anderen gehemmt wird, z. B. der Kopf so weit gebeugt wird, dass die Widerstände der vorderen und hinteren Weichtheile, dem Drehungsmoment des Kopfgewichts äquivalent sind.

Zur Illustration des Gesagten wollen wir nun noch die besonderen Verhältnisse vor Augen führen, die sich uns bei der Beobachtung an Lebenden ergeben haben.

Betrachten wir zuerst die Form der Wirbelsäule, wie sie sich bei meinen Versuchspersonen in der ungezwungen aufrechten Stellung dargeboten hat. In den meisten Fällen zeigte sie mit grosser

Digitized by Google

Uebereinstimmung die Form Fig. 1, welche mit der Fig. 3 des ersten Theils dieser Abhandlung übereinstimmt, in einem besonderen Fall die Form Fig. 1 a. Nehmen wir die erstere Form als die, wie es schien, regelrechtere, so sehen wir zuerst, dass übereinstimmend mit unseren Voraussetzungen die durch die Hüftaxe gehende Vertikale, welche wir die Trochanterlinie nennen wollen, durch den Atlas geht, also, wenigstens sehr nah, den Kopfschwerpunkt in sich aufnimmt. Die Trochanterlinie trifft dann die Linie der vorderen Fläche der Wirbelkörper in drei Punkten, nämlich: 1) in einem der untersten Hals- oder obersten Brustwirbel, 2) in einem der unteren Brustwirbel, und 3) in dem fünften Lendenwirbel, das Promontorium hinter sich lassend. Die Concavität zwischen dem ersten und zweiten Durchschnittspunkt würde diejenige sein müssen, bei welcher der Schwerpunkt des Brusttheils des Rumpfes in der Trochanterebene liegt, und zwar auch dann, wenn wir den Oberleib uns mit Hinweglassung der Arme denken, weil in der That das vom Atlasgelenk durch die Hüftaxe gehende Loth parallel der Mitte des herabhängenden Armes verlief, also der Schwerpunkt der Arme für sich allein gleichfalls schon in der Trochanterebene lag. Ebenso muss das von der Trochanterlinie abgeschnittene Segment der Lendenwirbelkrümmung uns als dasjenige erscheinen, bei welchem der Schwerpunkt des Unterleibes in oder sehr nahe der Trochanterebene liegt. Wenden wir dieselben Schlüsse auf die Stellung in Fig. 1 a an, so sehen wir wiederum zwar die Trochanterlinie durch den Atlas gehen, also den Kopfschwerpunkt noch in derselben Ebene befindlich, dagegen scheint der erste Durchschnittspunkt etwas tiefer, näher an B2 zu liegen, während sowohl der convexe, wie der concave Theil resp. des Lenden- und Brustwirbeltheils, hinter der Trochanterebene liegend gefunden werden. Wir würden, wenn wir unsere Principien festhalten, daraus schliessen müssen, dass der Schwerpunkt sowohl des Ober- als der des Unterleibes, weil er bei der Ungezwungenheit der Stellung in der Trochanterebene verbleiben musste, sich nach vorn von der Wirbelsäule entfernt habe. In der That waren die ersten Messungen bei ziemlich leerem Zustande der Eingeweide der Versuchsperson, etwa 5 Stunden nach

Digitized by Google

einem Frühstück, vorgenommen, während die Letzteren einige Stunden nach dem Mittagsessen mit interponirtem Nachmittagsbrod angestellt worden waren, wodurch sich der Gesammtschwerpunkt des Rumpfes nach vorn verschoben hatte. Um zu einer schärferen Vergleichung berechtigt zu sein, mussten daher die zur Vergleichung bestimmten durch Zeichnungen wiedergegebenen Wirbelsäulenformen zu einer und derselben Zeit entnommen werden, und zwar einmal bei annähernd leerem Zustande der Eingeweide, das andere Mal bei ziemlich gefülltem. Es ist daher wohl zu beachten, dass einerseits die zu ersterer Zeit gewonnenen Fig. 1, 2, 3 und andererseits Fig. 1a, 2a, 3a zu einer und derselben Zeit und an einem und demselben Individuum bestimmt wurden.

Betrachten wir nun die Form der vorderen Fläche der Wirbelsäule in der preussischen Militärstellung. Dieselbe zeigte die Form Fig. 2 zu der Zeit, wo bei ungezwungener Stellung die der Fig. 1 sich ergeben hatte, dagegen die Form Fig. 2a zu derjenigen Zeit, wo bei jener Stellung die Fig. 1a gewonnen worden war. Wie Fig. 2 zeigt, liegt der Atlas und somit der Schwerpunkt des Kopfes etwas vor der Trochanterebene, gleichzeitig fällt die ganze übrige Vordercurve der Wirbelsäule vor diese Ebene. Es liegt also auch der Schwerpunkt des Oberleibes, abgesehen von dem der Arme und der des Unterleibes, vor dieser Ebene. Dieser Umstand erklärt sich daraus, dass in dieser Stellung die Fersen aneinander geschlossen wurden, welche bei der ungezwungenen eine bequeme Entfernung von einander gehabt hatten. Um der Stabilität das gehörige Maass zu geben, musste die Schwerlinie des gesammten Körpers nach vorn hingeschoben und der breiten Seite der dreieckigen Stützbasis mehr genähert werden, wo jetzt der Schwerpunkt der letzteren gesucht werden musste, während er in der Trapezform der Stützfläche bei der ungezwungenen Stellung mehr zurücklag. Fragen wir nun, wie bei dieser (offenbar gezwungenen) Stellung dem Gewicht des Kopfes, des Ober- und Unterleibes, welche den Rumpf nach vorn zu neigen streben, das Gleichgewicht gehalten wird, so finden wir zuerst, dass die Schultern stark nach hinten gezogen worden sind, denn die Schwerlinie berührt jetzt die vordere Fläche der Schultern, und

Digitized by Google

lässt den Schwerpunkt beider Arme etwa 10 Cm. weit hinter der Trochanterebene liegen. Die Arme haben hierbei erstlich einen grösseren Momentenarm wie der Kopf, bei dem er nur etwa 1 Cm. beträgt, und andererseits mehr als das doppelte Gewicht derselben, sie sind also im Stande, nicht bloss dem Kopf, sondern auch einem Theil des übrigen Leibes das Gleichgewicht zu halten. Was etwa noch daran fehlt, den übrigen Rumpf über der Hüftaxe zu balanciren, wird offenbar geleistet durch die Muskeln, welche das Becken in zurückgedrängter Stellung erhalten. In Wirklichkeit fand ich auch nach der gemessenen Kreuzbeinneigung eine Zurückdrehung des Beckens, resp. stärkere Neigung der Conjugata desselben gegen den Horizont um beiläufig 10°. Dass in der That die Muskeln bei der militärischen Stellung eine grosse Rolle zu spielen haben, kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen. Man erkennt das daraus, dass man bei Exerzierübungen selbst solchen, die sich nur auf Einübung der militärischen Stellung beschränken, bald ermüdet wird, und auch der Soldat das Commando: Rührt euch, sehnlich erharrt. Ueber die Fig. 2a brauchen wir kaum noch etwas hinzuzufügen, denn ihre Abweichung von Fig. 2 ist derselben Art, wie die der Fig. 1a von Fig. 1. Es haben sich nämlich sowohl die Brust- als ganz besonders stark die Lendenwirbelcurven zurückgeschoben. Dass die Lendenwirbelcurve weniger convex erscheint, findet zum Theil wohl darin seinen Grund, dass bei gefülltem Zustande der Eingeweide die für die militärische Stellung geforderte Muskelaction unbequemer wird; in der That war die damit zusammenhängende Drehung des Beckens geringer, der Kreuzbeinwinkel um etwa 6° grösser.

Lassen wir jetzt die bisher festgehaltenen Bedingung fallen, dass der Kopf gerade aufgerichtet getragen werde, ohne inzwischen die Aufrichtung des übrigen Rumpfes zu gefährden, d. h. gestatten wir nur dem obersten Theil der Wirbelsäule eine erhebliche Biegung, um den Einfluss zu studiren, den die Verstellung des Schwerpunktes eines einzelnen Rumpftheiles ausübt. Ich bestimmte desshalb die Wirbelsäulenform, indem ich das zur Beobachtung dienende Individuum zuerst in der ungezwungenen Stellung aufrecht stehen liess, und ihm dann aufgab, den Kopf nach vorn zu

Digitized by Google

neigen, bis er mit möglichster Beibehaltung der übrigen Haltung, die bequemste Stellung gefunden haben würde. Die Aenderung der Kopflage eignet sich offenbar am Besten zur Erzielung hervorstechender Resultate, weil es derjenige Rumpftheil ist, welcher mit der Halswirbelsäule am Leichtesten grössere Excursionen zu machen im Stande ist, ohne grosse Betheiligung der übrigen Wirbelsäule, und weil man mit seinem starken Gewicht ein grosses Kraftmoment zur Verfügung hat. Die gefundene Form ist in Fig. 3 und Fig. 3a entsprechend den beiden oben unterschiedenen Fällen dargestellt. In Fig. 3 geht das vom Atlas gefällte Loth 4 bis 5 Cm. vor der Trochanterebene vorbei. Der Brustwirbeltheil tritt gegen Fig. 1 sehr stark hinter diese Ebene zurück, der Lendenwirbeltheil liegt noch vor dieser Ebene, ist aber doch auch um etwas zurückgetreten. Wir sehen nun in der Vergleichung mit Fig. 1, dass der Kopfschwerpunkt, welcher jetzt offenbar noch vor dem Atlasgelenk liegt, einen Momentenarm von mehr als 5 Cm. nach vorn hat. Der Schwerpunkt des Oberleibes ist stark zurückgetreten, nur um Weniges der des Unterleibes. Die Arme werden als ziemlich neutral angesehen werden können, weil der obere Theil zumeist vor, der untere hinter der Trochanterebene lag. Die Krümmungen der Wirbelsäule erscheinen bedeutend verstärkt und das Kopfgewicht compensirt durch den Oberleib und, wenn auch in etwas geringerem Grade, durch den Unterleib. An der Wirbelsäulenform in der Fig. 3a, die den Verhältnissen von Fig. 1a entspricht, sehen wir, dass die Brustwirbel ebenso wie beim Uebergange von Fig. 1 auf 3 zurückgetreten sind, aber auffallend geringer z. B. in der Nähe des Scheitels, bei B6 um stark 1 Cm. weniger, während der Lendenwirbeltheil keine so grosse Lagenveränderung erfahren hat, dass man die kleine Differenz nicht auf Beobachtungsfehler zurückführen könnte. Den Grund dieser Abweichung finden wir darin, dass in dem Zustande der Eingeweidefüllung der Schwerpunkt des Unterleibes sich nach vorn hin entfernt hat, während der des Kopfes nicht alterirt worden war. Der Kopf wird also, weil der Halswirbeltheil schon in Stellung Fig. 1a eine mehr vorgeschobene Lage, wie in Fig. 1 hatte, bei der Vorbeugung mit seinem Schwerpunkt weniger stark vor der

Digitized by Google

Schwerlinie des übrigen Rumpfes hervortreten, wie im Falle des nüchternen Zustandes, mithin wird eine Compensirung des Kopfgewichts sich mit geringeren Mitteln ausführen lassen. Schon der Oberleib hatte, wie wir sehen, ausgereicht, durch sein Zurückweichen dem Kopfgewicht das Gegengewicht zu halten, und es war auch nur ein geringeres Zurückweichen nöthig, so dass es hier nur 1 Cm. betrug, während es im Falle des Ueberganges von Fig. 1 zu Fig. 3 mehr als 1½ Cm. betrug. Uebrigens schien auch ein geringes Zurückweichen des Armschwerpunktes in Fig. 3a eingetreten zu sein. Die Aenderung, welche die Schwerpunktslage des Rumpfes durch die Eingeweidefüllung erfahren hat, bringt zugleich eine Vorbewegung des Gesammtschwerpunktes mit sich und dies ist vermuthlich der Grund, warum die Versuchsperson in Fig. 3a eine ganz geringe, kaum merkliche Beugestellung der Gelenke der unteren Extremität mit Vorschiebung der Knieen annahm, um die Schwerlinie des ganzen Körpers wieder über den Schwerpunkt der Fussstützfläche zurückzuführen. Der Kreuzbeinwinkel wurde dabei um circa 10° grösser.

Um nun noch den Einfluss des Vorstreckens der Arme zur Anschauung zu bringen, gab ich der Versuchsperson auf, von der ungezwungenen Stellung ausgehend die Arme horizontal vorzustrecken und so zu erhalten. Hierbei wurde die Wirbelsäulenform Fig. 4 gewonnen. Es war dies offenbar eine gezwungene Stellung. Der Obertheil des Rumpfes wurde zurückgelehnt, der Atlas trat 3½ Cm. hinter die Trochanterebene, das Hüftgelenk somit in's Extrem der Streckung. In Folge der eintretenden Mitwirkung der Bänder durch Spannung des Ligam. super. wurde es möglich gemacht, dass die Schwerlinie des Gesammtrumpfes hinter die Hüftaxe fallen konnte, es ergab sich dadurch eine grosse Stabilität ohne Muskelanstrengung, weil das Hintenüberfallen durch die Bänderspannung gehindert, das Vornüberfallen dadurch erschwert wurde, dass ein solches nicht ohne Hebung des Rumpfschwerpunktes erfolgen konnte. Dieser grossen Stabilität wegen brachte auch die zur Vorstreckung der Arme noch hinzutretende Vorneigung des Kopfes nur noch geringe Veränderungen in der Lage und Form der Wirbelsäule hervor. Doch trat eine compensirende Rückbewegung des Scheitel-

Digitized by Google

punktes der Brustwirbelkrümmung ganz in demselben Sinne, wie im Fall von Fig. 3 u. 3a ein, zugleich mit einer Vorschiebung der Hüftaxe bei Verkleinerung des Kreuzbeinwinkels um etwa 3°, offenbar herbeigeführt, durch eine stärkere Anspannung der Schenkelmuskeln, die als merklich von der Versuchsperson bezeichnet wurde.

5. Das freie Aufrechtsitzen.

Bei der Betrachtung der aufrechten Stellung liegt die Frage zu nahe, wie sich die Verhältnisse bei freiem Aufrechtsitzen gestalten, und deshalb mag diese noch einer kurzen Erörterung unterworfen werden. Bei der Vor- und Rückbewegung des Rumpfes während des Sitzens dreht sich der Rumpf nicht mehr um die Hüftaxe, sondern er dreht sich mit der Hüftaxe zugleich um eine Verbindungslinie der beiden Sitzknorren. Weil aber die Sitzknorren eine ausgedehnte Unterfläche haben, so existiren eine unendliche Menge paralleler solcher Verbindungslinien, und es hängt von der Willkür des Sitzenden ab, mit welcher dieser Verbindungslinien er die Aufstützung vorzugsweise hervorbringen will. Von diesen Hauptverbindungslinien wird beim Sitzen auf einem harten Sessel die tiefste die festeste sein, weil unter ihr die Weichtheile am stärksten comprimirt sind, also ihr Niedersinken den grössten Widerstand findet. Sie wird als festeste Linie die Drehaxe bilden, die aber bei weitem nicht so frei ist, wie die Hüftaxe beim Aufrechtstehen, weil die benachbarten parallelen Verbindungslinien gleichzeitig einen, wenn auch geringeren, die nächsten einen fast ebenso grossen Widerstand finden. Durch willkürliche Neigung des Rumpfes können wir die eine oder die andere Verbindungslinie in die tiefste Lage bringen, und damit zur momentanen Drehungsachse machen. Wir haben hiernach festzuhalten: 1) dass wir die Drehungsaxe innerhalb gewisser Grenzen willkürlich wechseln können, 2) dass die Drehung um diese Achse eine soweit erschwerte ist, um der Stellung des Rumpfes eine grosse Stabilität zu verleihen. Da, wie gesagt worden, die tiefste Verbindungslinie der Sitzknorren zwar als Hauptstützlinie zu gelten hat, in der That aber bei der Flachheit der Sitzknorren die zunächstliegenden parallelen Verbindungslinien fast ebenso tief liegen,

Digitized by Google

erhalten wir gewissermassen statt einer Stützlinie eine Stützfläche, womit natürlich die Stabilität einen ausserordentlichen Zuwachs erhält. Die Drehung nach vorn findet bald eine natürliche Grenze dadurch, dass sie die Hüftaxe nach vorn hindreht, und dabei den Oberschenkel vorschieben muss, während diese Vorschiebung in steigendem Grade erschwert wird, theils durch ihr Aufruhen auf dem Sessel, theils durch ihre Verbindung mit den aufstehenden Füssen. Die Rückbeugung ist ersichtlich leichter, und findet eine Grenze nur dadurch, dass bei Erreichung eines bestimmten Grades ein Ueberschlagen nach hinten, also eine vollkommene Störung des Gleichgewichts eintritt. Bei der Beugung nach vorn bekommen wir deshalb eine Vermehrung der Stabilität, bei der Beugung nach hinten eine Verminderung. Während die Rolle, welche beim aufrechten Stehen die Hüftaxe spielt, beim Sitzen von der Verbindungslinie zweier Punkte der Sitzknorren (wir wollen solche die Sitzknorrenaxe nennen) übernommen wird, tritt an die Stelle der von den Füssen umschriebenen Stützfläche hier die Fläche des Sessels. Die Hüftaxe in dem einen, die Sitzknorrenaxe in dem anderen Fall hat die Function, den Rumpf zu tragen, während die betreffende Axe selbst in dem einen Fall über der Fussstützfläche, in dem andern Fall über der Sesselfläche getragen wird. Beim Stehen war die Erhaltung des Gesammtschwerpunktes über der Fussstützfläche eine Bedingung, dass der ganze Körper sammt der Stützaxe nicht umfalle. Da beim Sitzen die Drehaxe, weil sie unmittelbar auf der Stützfläche aufruht, nicht fallen kann, so ist der Körper als Gesammtheit auch nicht mehr dem Fallen ausgesetzt, folglich haben wir uns nicht mehr um den Gesammtschwerpunkt zu kümmern, und es treten nur Drehungen des Rumpfes um die Sitzknorrenaxe in Frage. Wir kommen natürlich hierbei auf dieselben Bedingungen des Aufrechthaltens, indem nur diejenigen Modificationen eintreten, welche erstlich von der grösseren Stabilität des Gleichgewichts um die Drehaxe, zweitens durch die innerhalb gewisser Grenzen stattfindende Willkür in der Wahl dieser Axen hervorgebracht werden, und drittens durch die mehr oder weniger vollständige Unbeweglichkeit der auf dem Sessel aufruhenden Weichtheile des Rumpfes.

Digitized by Google

Haben wir eine bestimmte Wahl der Axen getroffen, womit der Kreuzbeinwinkel eine bestimmte Grösse angenommen hat, so ist das Modificirende blos die grössere Stabilität, d. h. wir können kleine, die Partialschwerpunktstellungen ändernde Bewegungen vornehmen, und dadurch die Wirbelsäulenform ein Weniges abändern, ohne dass die aufrechte Stellung verloren geht, und ohne dass selbst die Muskelthätigkeit merklich mehr beansprucht wird. Da die Stabilität bei der Vorneigung nach vorn wächst, so werden solche Abänderungen grösser sein dürfen, wenn man eine mehr vorliegende Verbindungslinie der Sitzknorren als Drehaxe gewählt hat, also wenn der Kreuzbeinwinkel verkleinert resp. die Beckenneigung vergrössert wird. Die zweite Modification, welche in der Willkür bei der Wahl der Drehaxe ihre Ursache hat, und die dazu beiträgt, dass wir, wie eben bemerkt, die Stabilität vergrössern können, hat zur Folge, dass die Form der Wirbelsäule eine sehr variable werden kann, selbst bei ungezwungener Aufrechthaltung. Die dritte Modification endlich bewirkt, dass der aufruhende Theil des Unterleibes wenig oder gar nicht an einer Drehung um die Sitzknorrenaxe Theil nehmen kann, dass also der Schwerpunkt des Unterleibes in seiner Lage wenig oder gar nicht beschränkt wird, indem derselbe nur die Bedingung zu erfüllen hat, dass er über der weiten Fläche bleibe, in welcher der Sessel in Contact mit dem Leibe ist. Es wird also namentlich nur die Stellung der Schwerpunkte des Oberleibes und des Kopfes in Betracht kommen, vornehmlich, sofern sie Biegungen in dem oberen Theil der Wirbelsäule erzeugen, und wenig Einfluss auf die Biegungen des Lendenwirbeltheils haben, der namentlich in seinem unteren Theil durch die Beckenlage fest bestimmt ist.

Ich habe nun die Wirbelsäulenform beim bequemen Aufrechtsitzen an zwei Personen genauer bestimmt, dieselben sind Fig. 5 und 6 dargestellt. Die Fig. 5 ist derjenigen Person entnommen, von der ich auch alle übrigen, von Lebenden durch Zeichnung in dieser Abhandlung wiedergegebenen, Wirbelsäulenformen gewonnen habe. Die Fig. 6 rührt von der Militärperson her, an der ich zuerst die normale militärische Stellung beobachtet habe, und zwar erhielt ich dieselbe Form, als ich die Messung an einem anderen

Digitized by Google

Tage wiederholte. Die so constant bleibende grosse Verschiedenheit von Fig. 5 und 6 hatte mich Anfangs etwas stutzig gemacht, besonders darum, weil ich beiden Versuchspersonen aufgegeben hatte, sich mit ganzer Sitzfläche auf den Sessel zu setzen und dies auch in der That bei beiden geschehen war, ebenso wie auch der Kopf bei beiden Versuchspersonen vollkommen aufrecht getragen wurde. Bald aber wurde deutlich, zumal beim Vergleich dieser beiden Sitzstellungen auch mit der zwischen ihnen etwa die Mitte haltenden Leichensitzstellung, dass die erste Person eine weit nach vorn liegende, die zweite eine weit nach hinten liegende Sitzknorrenlinie als Axe gewählt hatte. Dies bestätigte sich denn auch durch Messung des Kreuzbeinneigungswinkels, der im Falle von Fig. 5 79 °, in dem von Fig. 6 112 ° betrug. Als ich dann die erste Versuchsperson noch einmal sitzen liess, und zwar unter dem grossen Kreuzbeinneigungswinkel von beiläufig 107 °, fand sich auch bei ihr fast genau die Form von Fig. 6, nämlich Fig. 5′, dargestellt. Bei der zu Fig. 5 gehörigen Stellung wurde wegen der verhältnissmässig grossen Beckenneigung das untere Ende des beweglichen Wirbelsäulentheils stark nach vorn gerichtet, es musste folglich der Schwerpunkt des Kopfes und Oberleibs nach rückwärts bewegt werden, um ihre Schwerpunkte nahe bis über die Drehaxe zurückzuführen. Es wurde damit die Form derjenigen des aufrechten Stehens sehr ähnlich. Bei der zu Fig. 6 und 5′ gehörigen Stellung hat dagegen das Becken eine Lage angenommen, durch welche jener untere Theil der Wirbelsäule eine nach hinten gehende Richtung erhält. Die vertikale Querebene des Atlas verlief vor der vorderen Bauchwand. Der Schwerpunkt des Kopfes konnte mithin nicht mehr mit dem des Rumpfes in einer Vertikalebene liegen. Ersterer lag, wie die Beobachtung mittelst des Lothes zeigte, fast senkrecht über der Sitzknorrenaxe, in einer vertikalen Linie, die bei der actuellen Beckenlage auch nahe durch die Hüftaxe ging. Wie schon das Leichenexperiment gezeigt hat, erhält bei einer ähnlich geringen Beckenneigung der Rumpf selbst bei feststehendem Becken die Neigung nach hinten überzuschlagen, und wird die Resistenz der Intervertebralscheiben des unteren Theiles der Wirbelsäule dabei bis zum Maximum gesteigert, so dass dieselbe

Digitized by Google

einen nahezu soliden Hebelarm mit dem Becken bildet. Zu derselben Zeit, wo diese Sitzstellung gewonnen wurde, lag die vordere Fläche des 9. Brustwirbels in der ungezwungen aufrecht stehenden Stellung etwa 1 Cm. hinter der Trochanterlinie, 2½ Cm. tiefer schnitt diese die Linie der vorderen Fläche der Wirbelkörper, und verblieb bis dicht über dem Promontorium hinter derselben. Da wir nach unseren Principien bei der Ungezwungenheit der Stellung den Schwerpunkt des ganzen Rumpfes, der ungefähr auf der Höhe des 9. Brustwirbels liegt, nahe der Trochanterebene zu suchen haben, so müssen wir seine Lage auch in unserer zur selben Zeit gewonnenen Sitzstellung in ähnlicher Entfernung von der vorderen Wirbelkörperlinie finden, und trift die Schwerlinie des Rumpfes danach hier die obere Endfläche des Kreuzbeines als Basis des beweglichen Theiles der Wirbelsäule, während die Vertikale des Unterleibsschwerpunktes, der ungefähr auf der Höhe zwischen dem 1. und 5. Lendenwirbel zu suchen ist, und in der ungezwungenen Aufrechtstellung mehr als 2 Cm. hinter der vorderen Wirbelsäulenlinie lag, in unserer Sitzstellung jedenfalls hinter jene Basis herabfällt. Die hierdurch in den unteren und mittleren Theilen des Rumpfes obwaltenden links drehenden Kraftmomente mussten mithin durch die Vorschiebung des Kopfs- und oberen Rumpf-Gewichts als rechts drehende compensirt werden, wodurch die in der Richtung nach hinten sehr labile Rumpfaufstellung Stabilität erhielt.

Schlussbetrachtung.

Die Aufgabe, welche wir uns am Eingange dieser Studien stellten, bestand vorzugsweise darin, den Antheil zu bestimmen, welcher den zur Aufrechterhaltung der Wirbelsäule mitwirkenden Factoren bei der Erzeugung und Erhaltung verschiedener Aufrechtstellungen zufalle. — Wir haben diese Verhältnisse in verschiedenen Richtungen verfolgt. Sehen wir nun zu, welche Resultate wir aus den vorstehenden Untersuchungen im Allgemeinen rücksichtlich der Wirksamkeit der verschiedenen Factoren für die Erzeugung der im Leben beobachteten Gestalt der Wirbelsäule zu ziehen berechtigt sind.

Wir erkannten die Gestalt der Wirbelsäule im Leben als ein

Digitized by Google

Product aus der anatomischen Form der einzelnen Glieder der Wirbelsäule, den Cohäsionskräften der diese Glieder untereinander und mit der Gesammtheit der Körpermasse verbindenden Weichtheile, der Richtung der Schwere und der Muskelthätigkeit.

1) Was die anatomische Form der einzelnen Glieder anbetrifft, so sehen wir, dass die Krümmungen der Wirbelsäule unter den verschiedensten Verhältnissen ihren Charakter im Allgemeinen bewahren; der Brusttheil ist stets concav, der Hals- und Lendenwirbeltheil bleiben stets mehr oder weniger convex, nur die Stellen, wo die Concavitäten in die Convexitäten übergehen, können sich etwas mehr ändern. Diese Constanz in der Gestalt der Säule ist offenbar ein Product der anatomischen Form der einzelnen Glieder derselben. Auf dieselbe durch alle Einzelheiten speciell einzugehen, haben wir keine Veranlassung gehabt, da wir sie als bekannt voraussetzen durften. Wir haben nur hier und da Einzelnes, was für uns von besonderer Wichtigkeit war, hervorgehoben, besonders aber den bestimmenden Einfluss des Brustkorbes auf die Gestalt der Wirbelsäule und die Auffassung desselben als eines integrirenden Theiles der Wirbelsäule hervorzuheben Anlass gehabt. — Es wird besonderen anatomischen Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen, darüber zu entscheiden, wie weit der ursprüngliche Bildungstypus des fötalen Lebens bei der physiologischen Umbildung, welche er mit dem vorschreitenden Wachsthum erfährt, durch dieselben Ursachen beeinflusst werde, durch welche wir die Form der einzelnen Abschnitte, wie die Gestalt der ganzen Wirbelsäule conservirt und zeitweilig abgeändert werden sehen. Dass ein solcher Einfluss stattfindet, erscheint unzweifelhaft. Wir werden weiterhin noch etwas näher hierauf eingehen.

2) Was den Einfluss der Cohäsionskräfte der Weichtheile betrifft, durch welche die einzelnen Glieder der Wirbelsäule untereinander und mit der Gesammtheit der Körpermasse in Verbindung stehen, so ist auch dieser offenbar ein die Form der Wirbelsäule conservirender, insofern durch denselben den Formänderungen ein gewisser Widerstand entgegengesetzt wird, und wie wir mehrfach ausgeführt haben, dadurch die Stabilität in Stellungen vermehrt wird, in denen sonst das Gleichgewicht labil gewesen sein würde.

Digitized by Google

3) Der Einfluss der Schwere ist weitläufig erörtert, und dieselbe als dasjenige Element erkannt worden, welches die Formänderungen der Wirbelsäule hervorbringt. Es hat sich auf das entschiedenste herausgestellt, dass eine Lagenänderung des Schwerpunktes eines einzelnen Rumpftheiles auf die ganze Form der Wirbelsäule wirkt, und zu einer anderen Vertheilung der übrigen Partialschwerpunkte führt. Namentlich ist wegen der grösseren Beweglichkeit der Kopf ein besonders einflussreicher Körpertheil, und es werden daher selbst anscheinend unbedeutende Aenderungen im Gewicht oder in der Vertheilung desselben nicht unbeachtenswerthe Wirkungen zu äussern vermögen, wenn sie lange Zeit hindurch andauern, namentlich in den Fällen, wo das statische Moment des Kopfes eine gewisse Mächtigkeit bekommt. Letzteres ist, wie wohl zu beachten, bei fast allen Arbeitsstellungen mehr oder weniger der Fall. Als ein zweiter Körpertheil von besonders hervorstechendem Einfluss ist das Schultergerüst anzusprechen, und auch bei diesem zu beachten, dass er bei der Vorbewegung der Arme, die mit fast allen Beschäftigungsarten verknüpft ist, sich vorzugsweise geltend macht. Wie wir ferner beim Unterleibe in seiner grösseren oder geringerer Anfüllung ein einflussreiches Moment erkannt haben, so werden wir auch Einflüsse verschiedener Art bei grösserer oder geringerer Wölbung des Thorax, seiner stärkeren oder geringeren Anfüllung mit Luft vorauszusetzen haben.

4) Was endlich die Muskelthätigkeit betrifft, so ist deren Einfluss auf die Formbestimmung bei Erzielung von Ruhestellungen nur der, die Schwerpunkte in eine Lage zu führen, in welcher das Gleichgewicht möglichst stabil wird, so dass ihr selbst zur Erhaltung der Stellung möglichst wenig zu thun übrig bleibt. Denken wir daran, dass selbst in den Leichenexperimenten nur ein Minimum von Kraftaufwand nöthig war, um den einmal aufgerichteten Rumpf im Gleichgewicht zu erhalten, dass diese Kraft durch den Finger eines Assistenten repräsentirt, wesentlich nur als Wächter den Atlas vor Störungen seiner Gleichgewichtslage zu beschirmen brauchte, so haben wir ein deutliches Bild von der Muskelthätigkeit im Leben. Da sich uns sogar an der Leiche die permanente Unterstützung durch Muskelthätigkeit als unnöthig er-

Digitized by Google

wiesen hat, so fehlt alle Berechtigung, im Leben eine solche für die Aufrechthaltung des Rumpfes anzunehmen, wo dieser Wächter durch das wachende Gehirn repräsentirt wird, und dieser durch die Schwerewirkungen und die Cohäsionskräfte in so grossem Maasse bei seiner Aufgabe unterstützt wird, dass er sich einer gewissen Sorglosigkeit für die Aufrechterhaltung selbst seines Schilderhauses überlassen darf.

Bei der Gleichgewichtslage dieses Schilderhauses — des Kopfes — über der Drehaxe des Atlasgelenkes sehen wir nämlich auch ganz dieselben Momente obwalten, welche sich bei dem Hüftgelenk als solche erwiesen haben, die der Richtung der Resultirenden aus den die Gleichgewichtslage erhaltenden Kräften gestatten, sich innerhalb gewisser Grenzen von der Drehaxe zu entfernen, ohne dass active Muskelcontractionen nothwendig sind; nur hier noch in höherem Maasse. Denn einerseits verleiht die Gestalt der sich über einander verschiebenden Gelenkflächen des Atlas und des Hinterhauptes der Gleichgewichtslage des Kopfes ohnehin schon eine grössere Stabilität, andererseits sind die Cohäsionskräfte der das Gelenk umlagernden Weichtheile durch das hier ganz besonders auffallende Uebergewicht der Fasermenge der Streckmuskeln über die der Beugemuskeln in entsprechend grösserem Maasse wirksam, zumal ein verhältnissmässig langer Momentenarm der Wirkung der Elasticität der Nackenmuskeln sehr zu Gute kommt, und der Schwerpunkt des Kopfes nach meinen Untersuchungen noch etwas tiefer als auf der Mitte der Höhe vom Atlasgelenk zum Scheitel liegt, mithin seine Schwere ein nur geringes Moment hat.

Es hat somit die vitale Muskelcontraction vor allen Dingen nur dahin zu wirken, die Stellungsveränderungen einzuleiten und momentan für die Cohäsionskräfte einzutreten, wo diese nicht ausreichen. Es wird dies freilich im Leben, wo selten eine so vollständig symmetrische Aufstellung des Körpers stattfindet, wie wir sie hier voraussetzen, häufiger nothwendig werden, um den Störungen des Gleichgewichts entgegen zu wirken; diese Mitwirkung der vitalen Muskelcontraction wird dann aber besonders die Aufgabe haben, den Schwerpunkt der einzelnen Körpertheile so zu

Digitized by Google

verlegen, dass die Verstellungen der einen durch die der anderen compensirt, und alle so getragen werden, dass sie möglichst unterstützt und die Partialschwerpunkte in einem Gesammtschwerpunkt vereinigt der Art auf der Stützfläche ruhen, dass für das Festhalten einer gegebenen Stellung nur das geringste Maass von Muskelkraft mitzuwirken hat. Ist eine Ruhestellung des Rumpfes gewonnen, so wird dann die Erhaltung derselben von den Muskeln zum grossen Theil wenigstens übertragen auf den Widerstand, welchen die Cohäsion der Weichtheile den Bewegungen entgegengesetzt, und unter diesen auf die Baucheingeweide, welche durch ihre Stützung des Thorax dessen Bewegung beschränken. — Auf diese Weise ist der schliessliche Effekt der Muskelthätigkeit bei der Erhaltung bestimmter Körperstellungen die Erfüllung der Aufgabe, sich ihre eigene Arbeit möglichst zu erleichtern, und die physikalischen Kräfte in einer den wechselnden Lebensaufgaben des Organismus entsprechenden Weise zur Geltung kommen zu lassen.

Für die Vertheilung der unentbehrlichen Mitwirkung der Muskeln und das abwechselnde und daher wenig ermüdende Spiel der verschiedenen Gruppen und Faserzüge bei der Aufrechterhaltung des Rumpfes ist es aber zugleich von erheblicher Wichtigkeit, dass die Baucheingeweide als Stützen der Wirbelsäule und des Thorax eintreten, denn es gewinnen dadurch die Bauchmuskeln, indem sie den Widerstand der Eingeweide gegen die Vorneigung der Wirbelsäule und des Thorax vermehren, eine die Thätigkeit der Rückgratstrecker wesentlich unterstützende Wirkung.

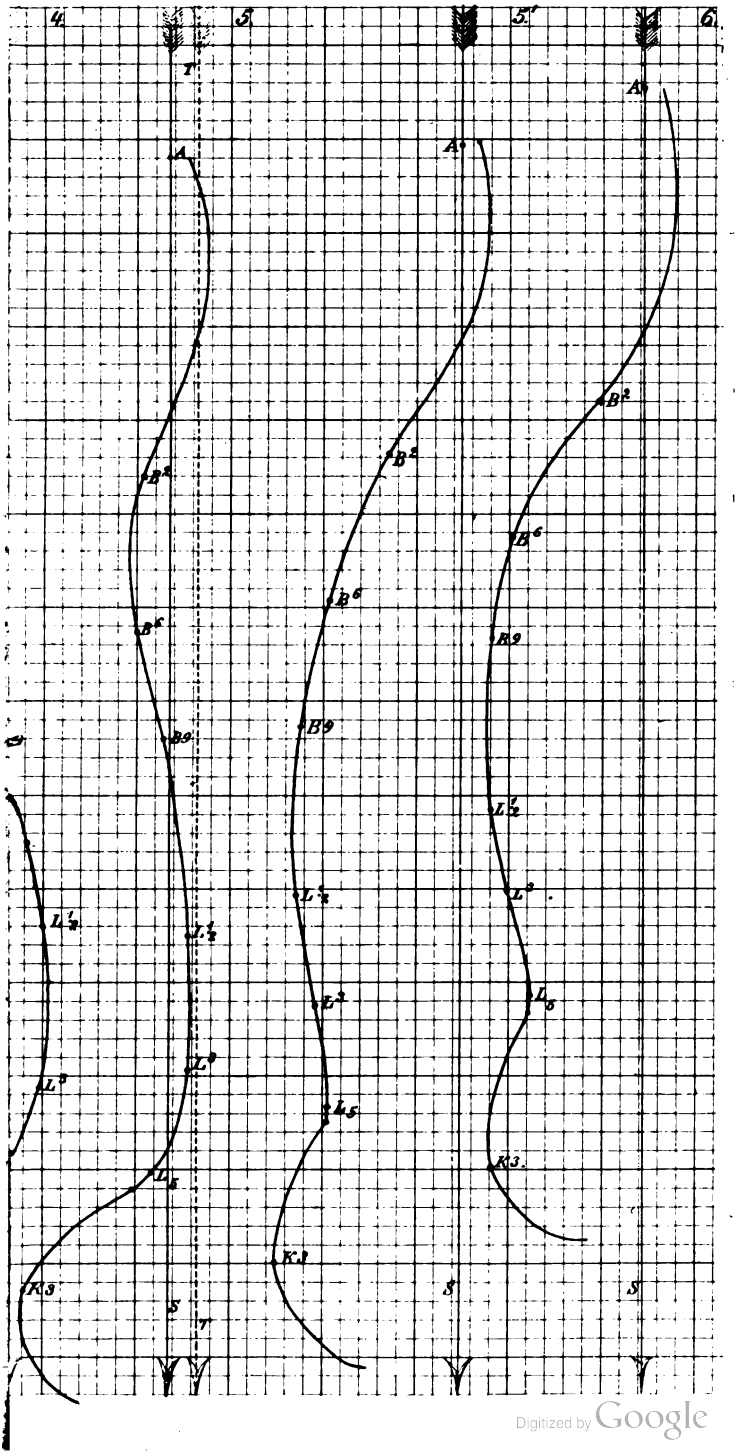
Um die stützende Wirkung der Baucheingeweide zu ermöglichen, war es nothwendiges Postulat, dass die Brustwirbel einen nach vorn concaven Bogen bilden, und die Schwerlinie vor denselben herabfiele, denn anderenfalls würden sie mit dem Thorax von den Eingeweiden abgehoben werden, mithin nicht auf denselben ruhen können. Eine einseitig nach vorn concave Krümmung der ganzen Wirbelsäule würde sich nicht damit vertragen, dass der Rumpfschwerpunkt nahezu in einer Vertikalen mit dem des Kopfes bleibt. Ersterer würde damit nach hinten zurückgedrängt werden, und somit erscheint die S-Form der Wirbelsäule als eine

Digitized by Google

physikalisch nothwendig begründete. Denn eine einseitig nach vorn convexe Krümmung würde dieselben und noch andere, namentlich die Elasticität der Säule beeinträchtigende und die Raumverhältnisse der von ihr begrenzten Körperhöhlen beschränkende Inconvenienzen mit sich führen, und noch unverträglicher mit der Natur der Verhältnisse würde eine vollkommen gerade Wirbelsäule sein, weil die Schwerlinie des Kopfes und die des Rumpfes bei jeder Stellungsveränderung auseinander fallen müssten.

Wir haben oben angedeutet, dass die Umbildung der Wirbelsäule aus der fötalen Gestalt in die Gestalt des erwachsenen Zustandes durch dieselben Ursachen beeinflusst werden müsse, welche die wechselnden Abänderungen hervorrufen und beschränken. Von den Krümmungen ist es besonders die concave des Brustwirbeltheils, welche schon im Fötalleben durch die Lage im Uterus eingeleitet wird, und bei ihrer Abhängigkeit von dem Zusammenhange mit dem Brustkorbe unter der Mitwirkung des Athmungsprozesses am frühesten sich consolidiren wird. Die Convexität der Halswirbelsäule, namentlich in ihrem mittleren beweglicheren Theile, wird erst dann anfangen, sich deutlicher auszusprechen, wenn das Kind beginnt, den Kopf aufrecht zu halten, indem das Kopfgewicht unter der noch sehr grossen Biegsamkeit der Skelettheile die spätere Entwickelung hervorzubringen geeignet ist. Die schon bei Neugebornen angedeutete Convexität des Lendenwirbeltheils muss unter dem Einfluss des Gewichts des Kopfes und Oberleibes sich stärker ausprägen. Es wird dieser Einfluss dann anfangen, sich geltend zu machen, wenn das Kind zu stehen beginnt, indem es dabei den Unterleibsschwerpunkt nach der Hüftaxe hinbewegen muss, in welcher Lage bei der Aufrechtstellung die Lendenwirbel vor den Brustwirbeln stärker hervortreten. Hierzu kommen nun mit vorschreitendem Alter die Beschäftigungen, bei denen vorzugsweise eine Vorbewegung des Kopfes und Schultergerüstes mit den Armen in Anwendung kommt. Die dadurch vortretenden Partialschwerpunkte bedingen dann ein compensirendes Zurücktreten vorzugsweise des Brustsegments der Wirbelsäule.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

A T bezeichnet die aus dem Atlasgelenk gefällte Verticale, wenn sie zugleich durch die Hüftaxe geht: Trochanterlinie. T T Die vor oder hinter der aus dem Atlasgelenk gefällten Verticalen verlaufende Trochanterlinie. A S Die vom Atlasgelenk durch die Sitzknorrenaxe gehende Verticale.

Fig. 1. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule bei der ungezwungenen Aufrechtstellung im Leben bei annähernd leerem Zustande des Darmkanals. ad S. 240.

Fig. 1. a. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums bei gefülltem Zustande des Darmkanals. ad S. 240.

Fig. 2. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums in der preussischen Militairstellung unter den Verhältnissen von Fig. 1. ad S. 241.

Fig. 2 a. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums in der preussischen Militairstellung unter den Verhältnissen von Fig. 1. a. ad S. 242.

Fig. 3. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums bei vorgeneigtem Kopf unter den Verhältnissen von Fig. 1. ad S. 243.

Fig. 3. a. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums bei vorgeneigtem Kopf unter den Verhältnissen von Fig. 1. a. ad S. 243.

Fig. 4. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums bei horizontal vorgestreckten Armen. ad S. 244.

Fig. 5. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums in frei aufrecht sitzender Stellung unter dem Kreuzbeinwinkel von 76°. ad S. 247.

Fig. 5'. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule desselben Individuums in frei aufrecht sitzender Stellung unter dem Kreuzbeinwinkel von 107°. ad S. 248.

Fig. 6. Profil-Projection der vorderen Fläche der Wirbelsäule eines anderen Individuums in frei aufrecht sitzender Stellung unter dem Kreuzbeinwinkel von 112°. ad S. 247.

Digitized by Google

XI.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Beiträge zur Bevölkerungsstatistik von Frankreich.

Mitgetheilt von Dr. Wilhelm Stricker*),
pract. Arzte in Frankfurt a. M.

1. Selbstmorde.

In den 10 Jahren 1851—1860 sind in Frankreich 28910 Selbstmorde bei Männern und 9295 bei Frauen vorgekommen, zusammen 38205. Uebergehen wir, was über die Vollziehungsweise und über die angeblichen Ursachen angeführt ist und bemerken wir nur, dass die so oft betonte Zunahme in diesem Decennium durchaus nicht auffällig ist, z. B. Männer 1856: 3161, 1857: 2970, 1858: 3050, 1859: 3057, 1860: 3076.

Wenden wir uns dagegen zur socialen und nationalen Seite der Frage, so finden wir in ersterer Hinsicht am Kopfe, in letzterer am Ende der Tabelle bemerkenswerthe Thatsachen. Es ist nämlich in unserer Quelle (S. LXXXIX) eine gradweise Zusammenstellung der 86 alten Departements nach den Zählungen von 1856—1861 mitgetheilt, woraus die Verhältnisszahlen zwischen 1 Selbstmord und 100,000 Bewohnern ersichtlich sind. Nicht nur nimmt Paris die erste Stelle ein (mit 35,7 Selbstmorden auf 100,000 Bewohner), sondern es folgen auch die vier zunächst Paris gelegenen Departements (Marne mit 30, Seine et Marne mit 29,5, Seine et Oise mit 27,5, Oise mit 26,1). Die letzte Stelle dagegen mit der Verhältnisszahl 1,4 nimmt ein Land rein italienischer Nationalität, Corsica, ein. Ein besonderer Einfluss der germanischen (ober- und niederdeutschen) Nationalität lässt sich in dieser Hinsicht nicht wahrnehmen. Die betreffenden Departements nehmen folgende Ordnungsnummern ein: Meurthe N. 13, Nord N. 31, Mosel N. 35, Ober Elsass N. 37, Vogesen N. 40, Unter-Elsass N. 50. Die Mittelzahl für Frankreich ist 11 Selbstmorde auf 100,000 Bewohner.

2. Todtgeborene.

Das Verhältniss der Todtgeburten hat sich etwas verschlimmert. Es kamen auf 100 Geburten Todtgeborene 1858: 4,29, 1859: 4,37, 1860: 4,42. Am schlimmsten steht wieder Paris mit 6,61, am besten Loiret mit 3,27, doch macht die Redaction der Stat. de la France folgende Anmerkung dazu: „Die Reihe der

*) Nach Statistique de la France. Deuxième Série. Tome XI. Mouvement de la Population pendant les années 1858, 1859 et 1860. Strasb., 1863. 4.

Digitized by Google

Departements, welche die wenigsten Todtgeborenen haben, ist fast ausschliesslich aus den gebirgigen Bezirken der Mitte und des Südens gebildet. Ist diese Thatsache ein Zeugniss für die kräftige Körperbeschaffenheit der Bergbewohner oder das Ergebniss zahlreicher Unterlassungen der Eintragung in die Civilstandsregister?"

„Die grösste Zahl der Todtgeborenen gehören den Mittelpunkten der Industrie an, und fallen im Ganzen mit der hohen Verhältnisszahl der unehelichen Kinder zusammen, doch bemerkt man mitten unter ihnen vier zur Bretagne gehörige Departements, wo die unehelichen Kinder selten und die Ehen sehr fruchtbar sind."

3. Sterblichkeit in Folge einzelner Krankheiten.

a) Diphtheritis.

Die Tabelle (S. LXIX) bezieht sich auf das Jahr 1858; sie nimmt, was wohl zu bemerken, Diphtheritis in dem bei uns ungewöhnlichen Sinn des einfachen Synonym's für Croup und bemerkt in dem Vorbericht: „Von den 65 Departements, welche Epidemienberichte eingereicht, sind nur wenige von dieser Krankheit frei geblieben, welche mehr Menschen weggerafft hat, als alle anderen Epidemien zusammengenommen. Die am schwersten heimgesuchten 31 Departements haben an dieser Krankheit 1568 Erwachsene und 7474 Kinder verloren." —

Im Arrondissement von Perpignan (Dép. Pyren. orient.) starben 777 Kinder von 927 erkrankten, in den Arrond. Gannat, Moulins und la Palisse (Dép. Allier) starben 25 Erwachsene von 146, und 395 Kinder von 1165 erkrankten; in den Arrond. von Beziers und Montpellier (Dép. Hérault) 391 Kinder von 507 erkrankten etc.

b) Hautkrankheiten.

Von 25916 Todesfällen im Jahre 1859, deren Ursachen ermittelt wurden, kamen 613 oder 2,36 pCt. auf Blattern, 989 oder 3,81 pCt. auf Rötheln und 349 oder 1,35 pCt. auf Scharlach.

c) Lungenkrankheiten.

Von den obigen 25916 Todesfällen kamen 4602 oder 17,76 pCt. auf Lungenschwindsucht und 2741 oder 10,58 pCt. auf Lungenentzündung.

4. Wahrscheinliche Lebensdauer der Männer in Frankreich.

	1806—9		1810—14		1815—19		1820—24		1825—29	
	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.
Bei der Geburt	22	8	23		21	7	19	4	22	3
mit 5 Jahren	47	1	45	7	49	2	50	5	50	10
mit 20 Jahren	37	3	36	6	39	10	41		41	7
mit 40 Jahren	23	7	24	5	25	1	26	3	26	11
mit 60 Jahren	11	7	12		11	9	12		12	4

	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.	Jahre	Mon.
	1830—34		1835—39		1840—44		1845—49		1850—54		1855—59	
bei der Geburt	24	5	27	8	27	2	30	4	32	6	28	1
mit 5 Jahren	49	7	50	7	49		48	10	50	1	49	6
mit 20 Jahren	40	7	40	7	39	10	39	4	39	8	39	2
mit 40 Jahren	27	3	27	4	26	10	26	2	26	3	25	10
mit 60 Jahren	12	9	13	3	13	3	12	7	12	8	12	7

Digitized by Google

2.

Carcinoma ventriculi medullare mit Ablagerung fester rundlicher Geschwülste in das Unterhautbindegewebe und gleichzeitiger colloider Degeneration der Leber und Nieren.

Von Dr. Pistor in Brüssow.

J. H., Knecht in Brüssow, 42 Jahre alt, ist mir seit circa 15 Jahren als robuster und gesunder Mensch bekannt, der dem Branntwein nie abhold war, ohne geradezu Säufer zu sein. Seiner Angabe nach hat er ausser leichterem Unwohlsein, das er auf Befragen nicht näher detaillirt, keine erheblichen Krankheiten durchgemacht, bis er im Sommer 1862 an einer sehr heftigen und hartnäckigen Dysenterie erkrankte, an der ich ihn einige Tage mitbehandelte. Das Stadium der Reconvalescenz dauerte circa 2 Monate; eine dann noch zurückbleibende Anämie wich erst einem längeren Gebrauch von Tinct. ferri acet. aeth.

Seit Anfang 1863 ging Patient wieder wie früher seiner gewohnten Beschäftigung als Knecht und Feldarbeiter nach, ohne anders als durch angebliche Hämorrhoiden, die sich mehr durch abwärts ziehende Kreuzschmerzen, denn durch Blutstreifen bei den Stuhlausleerungen ihm documentirten, belästigt zu werden. Mitte Mai cr. wurde er von einer Intermittens befallen, die im Tertiantypus dreimal recidivirte, dann aber selbst ordinirten Fiebertropfen (Tinct. chinoid.) wich. Obige Beschäftigung wurde bis Anfangs Juni wieder aufgenommen; da blieben die öfter vorhandenen Blutspuren im Stuhlgang ganz aus und die heftigsten Kreuzschmerzen namentlich in beiden Reg. lumb. traten dafür auf.

Gleichzeitig wurde Pat. sehr schwach und auch der ganze Zustand eine Zeit lang als blosse Schwäche behandelt. Es gesellten sich Appetitmangel, retardirter Stuhlgang und ob der heftigen Kreuzschmerzen Schlaflosigkeit hinzu, die noch unerträglicher wurde, als bald darauf Schmerzen im Nacken, namentlich am Hinterhauptsbein und in beiden Tibien auftraten, die vorzüglich Nachts exacerbirten. Weiter zeigten sich lancinirende Muskelschmerzen, die den Kranken zu möglichster Erschlaffung aller Muskeln nöthigten, so dass der ganze Körper sammt den Extremitäten sich in halber Flexion befand, Anschwellung und Empfindlichkeit des linken Hoden, grosse Angst und Unruhe, die den Pat. nur wenige Minuten an einem Orte und in derselben Stellung verharren liessen. Der Drang zum Uriniren war häufig, während immer nur kleine Quantitäten, im Ganzen ¼ Quart preuss. pro die, entleert wurden.

Bei zunehmender Abmagerung hatte er seit den ersten Tagen seines Krankenlagers kleine unter der Haut verschiebbare Geschwülste 3 oder 4 auf der Brust bemerkt, die sich bald von Tag zu Tag vermehrten.

Stat. praes. Nachdem zwei Aerzte den Kranken circa 6 Wochen verschiedentlich behandelt hatten, konnte ich am 24. Juli Folgendes constatiren:

Das Gesicht des Patienten verräth bei einer bleichen, grauen und fahlen Haut-

Digitized by Google

farbe, balonirten Augen, in seinen Zügen ein tiefes schmerzhaftes Leiden, während die Röthe der Lippen, des Zahnfleisches und der Conjunctiva palpebrarum gegen Anämie im engeren Sinne spricht.

Die Haut des Körpers ist schön weiss und weich, leicht transpirirend; unter der Cutis im Unterhautbindegewebe des ganzen Rumpfes befinden sich Hunderte verschiebbarer Tumoren von der Grösse einer Linse bis Haselnuss, hart und prall anzufühlen, die darüberliegende Cutis normal. Die Extremitäten zeigen nur Spuren, in den Ellenbeugen je eine, in den Schenkelbeugen zwei und drei Geschwülste; sonst ist die Eruption durch den oberen Beckenumfang nach unten, durch die beiden Schultergelenke seitlich begrenzt, während in der Schädelhaut Tumoren sind. Bei Druck empfindet Pat. keinen Schmerz, während ein Neoplasma auf der linken 3ten Rippe bei gerötheter Cutis spontan schmerzt.

Beide Hoden zeigten sich geschwollen, bei Druck schmerzhaft, die Härte und das Gefühl einer Sarcocele darbietend; Funicul. spermat. frei; die Schwellung schien von der Albuginea auszugehen.

Der ganze Rücken zu beiden Seiten der Wirbelsäule war stark geröthet und ausser mit jenen Tumoren mit zahlreichen Bläschen und Schuppen besetzt, Folgen von Frictionen mit Ol. crot. Tiglii, die bei der Diagnose auf irgend ein Rückenmarksleiden von meinem Vorgänger in der Behandlung mit grosser Consequenz vom Nacken bis zum Steiss neben Schwefelbädern und Hydr. jod. flav. ca. 3 Wochen ordinirt waren und dem Kranken in Gestalt eines Eczema artificiale die schrecklichsten Qualen namentlich durch heftiges Jucken und dadurch verursachten, dass er die Rückenlage nicht ertragen konnte. Dabei war von Motilitäts- wie Sensibilitätsstörungen, von jenen eigenthümlichen Reflexbewegungen bei vollkommen freiem Sensorium keine Spur. Er stand und ging bei offenen wie geschlossenen Augen, ohne zu schwanken. Die Geschlechtsfunctionen in keiner Weise abnorm u. s. w., kurz nichts, was eine derartige Diagnose stützen konnte.

Am liebsten verweilte der Unglückliche in halbsitzender Stellung mit halbgebeugten Extremitäten in den beiden oberen Gelenken. Ich war Zeuge der entsetzlichen Angst und Unruhe, die ihn folterte; bald sass er, bald lag er, bald schlich er mit halbgebeugtem Körper und schlotternden halbflectirten Extremitäten im Zimmer herum; bald fror ihn, bald war's ihm zu warm, Erscheinungen, die zum Abend noch greller hervortraten und ihn die Nacht folterten, bis er gegen Morgen ermattet in Halbschlummer sank.

Die physikalische Untersuchung fiel für die Brustorgane negativ aus.

Bei der Palpation des etwas aufgetriebenen und harten Leibes fand sich die Leber und Milzgegend gegen Druck empfindlich; das Epigastrium war nach rechts und oben resistenter denn gewöhnlich, aber namentlich nach links zu schmerzlos. Die Milz war nicht fühlbar, ebenso wenig der rechte Leberlappen; bei der Percussion war am rechten Sternalrande bis ins Epigastrium eine 4 Zoll ausgedehnte Dämpfung, die der Ausdehnung des linken Leberlappens entsprechend nach links mehr und mehr abnahm; dem rechten Leberlappen entsprechend keine vergrösserte Dämpfung des Schalles. Die Milz reichte bis zur 5ten Rippe aufwärts. Bei belegter Zunge und hartem, seltenem Stuhlgang ist die Temperatur um 1° erhöht,

Digitized by Google

die Pulsfrequenz 90—100. Die Nierengegend beiderseits gegen Druck sehr empfindlich, ebenso die Gegend zwischen den Schultern, die seit einigen Tagen auch oft spontan schmerzt.

Die Untersuchung des beim Erkalten des Urins abgeschiedenen röthlichen Niederschlages ergab unter dem Mikroskop harnsaures Natron und Ammoniak, wenige Tripelphosphate, keine Fibrin- oder Epithelialcylinder. Die Reaction war neutral, aber nach kurzer Zeit alkalisch. Specifisches Gewicht bei 18° C. 1025. Beim Erhitzen löst sich der Niederschlag auf, ohne dass Eiweiss auf diese Weise, oder durch Salpetersäure oder Ferrocyankalium und Essigsäure nachzuweisen wäre.

Aus diesem Befunde und der Anamnese eine Diagnose zu machen, die einigermaassen diesen Namen verdiente, war mir unmöglich; ich konnte nur Vermuthungen Raum geben. Diese gingen auf thierische Parasiten, deren Sitz jene Tumoren sein mussten oder auch die höheren Grade der Syphilis, wozu mich die Dolores osteocopi nocturni veranlassten. Gegen Letzteres sprachen indess die fehlende rothe Färbung der Geschwülste, das Läugnen jeder Infection, gewiss nicht aus Absicht, dazu kannte ich den Charakter des Kranken zu genau, also höchstens aus Unwissenheit. Es fehlten indessen alle Vorstufen bis zu dieser Höhe der Erkrankung; es fehlte die Drüsenschwellung, eine Narbe am Penis war nicht zu entdecken. Mithin fehlte jede Basis für eine derartige Diagnose.

Um mir betreffs der ersten Vermuthung Sicherheit zu verschaffen, drang ich auf Exstirpation eines Tumors, die mir zugestanden wurde. Ich exstirpirte vorsichtig die stark bohnengrosse Geschwulst auf der 3ten linken Rippe, die mit der Pectoralfascie verwachsen war. Dass kein Cysticercus den Inhalt bildete, bewies mir schon das Gefühl. Beim Durchschnitt zeigte sich in einer festen, weissen Kapsel eine Neubildung, die in eine peripherische und centrale Substanz geschieden war; erstere wachsartig, glänzend wie weisses Wachs, schnitt sich hart, fast knirschend, war 2½ Linien stark (der Durchmesser des Ganzen betrug 6 Linien); in der Mitte der letzteren, die weich und röthlichgelb ohne Glanz war, verlief ein deutliches Gefäss von ca. 1 Mm. Durchmesser. Bei der mikroskopischen Untersuchung bestand jene derbe Hülle aus festem Bindegewebe, während beide Substanzen des Neoplasma in einem Netzwerk von Bindegewebe unendlich viele polymorphe Zellen, zum Theil granulirt mit grossen Kernen und Kernkörperchen zeigten, nebenbei auch freie Kerne. Einzelne Zellen hatten Aehnlichkeit mit amyloiden Körperchen und der Zusatz von Jod und Schwefelsäure gab an dem betreffenden Präparate der Corticalsubstanz die bekannte Reaction.

Meine Diagnose lautete in Folge dieser Untersuchung: Amyloide Degeneration von Leber, Milz, Hoden und vielleicht der Nieren mit Ablagerung dem entsprechender Neubildungen in das Unterhautbindegewebe.

Da aber, wie jeder der Herren Collegen wohl weiss, der Praktiker auf dem platten Lande weder genügende Zeit, noch Gelegenheit hat zu mikroskopischen Untersuchungen, um denselben einige Sicherheit zumuthen zu können, übersandte ich gedachte Geschwulst Herrn Prof. Virchow mit der Bitte, mir seine Ansicht über das Gebilde mitzutheilen.

Derselbe stimmte mir in Bezug auf den Bau der einzelnen Theile bei, hielt

Digitized by Google

die Geschwulst selbst eher für sarcomatöser Natur, da obige Reaction mit grosser Vorsicht zu beurtheilen und ihm nicht gelungen sei. Abhängig seien diese Tumoren sicherlich von irgend einer Neubildung in inneren Organen; in welchem? sei nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Ausserdem bemerkte Herr Prof. Virchow noch, dass gegen die Vermuthung auf Syphilis die Structur der Geschwulst spräche.

Meine Therapie beschränkte sich neben roborirender Diät mit Wein, soviel bei dem Appetitmangel genommen wurde, auf Ferrum c. Chin. Daben wurde Kalium jodat. pro die zu Gr. 5 bis Scr. i gereicht gegen etwaige amyloide Degeneration der Leber etc.

Zur Linderung der Schmerzen nahm Pat. jeden 3ten Tag ein Seifenbad, das ihm seiner Aussage zufolge wohlthat; Abends Morph. Gr. ¼.

Mit dieser Behandlung wurde vom 26. Juli bis zum 9. August fortgefahren, ohne dass mit Ausnahme der Eruption neuer Tumoren und Schwellung des rechten Leberlappens, der nach und nach den rechten Rippenbogen um 2 Zoll überragte, bemerkenswerthe Veränderungen eintraten. Für die Nacht brachte das Morphium wenigstens 2—3 Stunden erquickenden Schlaf, so dass die Kräfte nicht erheblich abnahmen.

Wiederholt klagte Pat. über die heftigsten Schmerzen bald zwischen den Schultern, bald im Kreuz, bald an beiden Stellen zu gleicher Zeit. In den letzten Tagen der zweiten Woche gesellte sich hiezu Präcordialangst, ein unbestimmter Schmerz entsprechend der Stelle des Brustbeins, der der rechte Ventrikel anliegen musste, ohne dass physikalisch das Geringste nachzuweisen war.

Am 9. August 5½ Uhr Abends schleunigst zu dem Kranken gerufen, fand ich ihn von furchtbarer Präcordialangst gefoltert, deren Grund weder durch Percussion noch Auscultation zu ermitteln war, bis nach Verlauf einer Viertelstunde Uebelkeit und bald darauf Erbrechen von circa 3 Unzen Blut mit wenig Schleim und Speiseresten eintrat. Jetzt erst traten die Zeichen geringer Anämie, starke Blässe der Lippen, Flimmern vor den Augen etc., aber keine Ohnmacht ein.

Etwa 20 Min. später erfolgte eine Darmausleerung ohne Blut. Ordinirt wurde Mixt. acid. sulphuric. Dr. j auf Unc. vj, ständlich 1 Esslöffel zu nehmen und kalte Umschläge auf das Epigastrium.

Die gleich darauf angestellte mikroskopische Untersuchung ergab neben Speiseresten, etwas Sarcine und Labzellen nur zahllose rothe Blutkörperchen, aber keine für Neubildungen pathognostischen Zellen.

Abends 10 Uhr befand sich Pat., einen leichten Schmerz bei Druck im Epigastrium abgerechnet, ganz leidlich, nach seiner Aussage besser, als früher; neues Erbrechen war ebensowenig eingetreten, wie Stuhlgang. Auf weiteres eindringliches Fragen gab er denn jetzt auch zu, dass er schon seit Jahren schwere Speisen nicht habe vertragen können, auch öfter Magenkrämpfe und Wasserbrechen erduldet habe, dagegen auch Medicamente angewandt, aber diese Eröffnungen mir zu machen, bei seinem jetzigen Leiden vergessen habe.

Hatte meine Diagnose auch einen erheblichen Stoss erhalten, so hatte ich doch zur Vervollständigung derselben ein erhebliches Moment mehr. In einem bald darauf an Herrn Prof. Virchow abgesandten weiteren Bericht sprach ich mich

Digitized by Google

dahin aus, dass der Grund dieses Blutbrechens eine Neubildung an der hinteren Magenwand oder im Pancreas, von wo alsdann eine Verwachsung mit dem Magen und spätere Perforation der hinteren Wand stattgefunden hätte, sein dürfte. Dass das Neoplasma, muthmaasslich ein Carcinoma medullare mit Verschwärung, gegen die Wirbelsäule zu seinen Sitz habe und nicht an der vorderen Magenwand, dafür sprach bei mir namentlich der Umstand, dass Pat. immer über Kreuzschmerzen, fast nie über Schmerzen im Epigastrium klagte.

10. August. Im Laufe der Nacht war viermal durch die Stuhlausleerungen geronnenes schwarzes Blut herausbefördert worden; den ganzen Verlust taxire ich circa 1 Quart preuss. Schwäche und Unruhe hatten zugenommen. Puls 100. Die kalten Umschläge wurden fortgesetzt, innerlich 2stündl. Gtt. 5 Liq. ferr. sesquichlor. gereicht. Genossene Speisen werden nicht wieder ausgebrochen.

Bevor das Epigastrium weniger empfindlich war, die Dämpfung an dieser Stelle abgenommen hatte und bei der Palpation sich die Gegend weniger resistent zeigte, hatte die Dämpfung im rechten Hypochondrium zugenommen und überragte der rechte Leberlappen den Rippenbogen um circa 2 Zoll. Das linke Hypochondrium schon bei der Percussion schmerzhaft.

11. August. Weder neues Erbrechen noch weiterer blutiger Stuhlgang sind erfolgt; es ist grössere Ruhe eingetreten. Die kalten Ueberschläge werden ausgesetzt, der sonstigen Ordination Abends Morph. acet. Gr. ½ zugefügt.

12. August. Schmerz im Epigastrium verschwunden. Allgemeinbefinden wie Tags zuvor.

13. August. Zunahme der Schwäche, verbunden mit grosser Angst und Unruhe, Schlaflosigkeit. Puls Morgens 90, Abends 112, Temperatur 38,5 C.

14. August. Die von der im Juli vorgenommenen Exstirpation herstammende Operationswunde, bis dahin gut vernarbt, ist von Neuem aufgebrochen. Verband mit Ungt. Arg. nitr. Die Hoden schwellen stärker an, ohne zu schmerzen. Der Leib wird nach hinten breiter; Fluctuation noch nicht wahrzunehmen.

15., 16., 17. und 18. August keine sonderlichen Veränderungen, Pat. erhält nur Narcotica und Tinct. ferr. acet. aeth.

19. August. Nachmittags trat Erbrechen beim Genuss sämmtlicher Speisen und Getränke, selbst kalten Wassers ein, nur dünnes sogenanntes Hausträukchen (schlechtes Dünnbier) wird vertragen. Ordinirt wird Tinct. opii simp. mit Extr. belladonn.

20. August. Das Erbrechen dauert fort, Tinct. opii ohne Erfolg; die Abmagerung nimmt rapid zu; es tritt Schläfrigkeit auf. Temperatur 38° C. bei 90 dünnen Pulsen.

21. August. Somnolenz nimmt überhand neben zeitweiliger bedeutender Aufregung und grossem Collapsus. Pat. spricht, namentlich am Abend, sehr laut, hat Todesgedanken und rutscht im Bette herab Die Anfangs erwähnte halbe Flexion des ganzen Körpers aber wird noch immer im Liegen und Sitzen beibehalten. Haut kalt; feucht und klebrig. Puls fadenförmig, 110.

22. August Morgens, wie Tags zuvor. Abends hat die Somnolenz nachgelassen, Pat. ist lebhafter. Bewusstsein ganz klar. Ernährung nur durch obiges Dünnbier.

Digitized by Google

23. August. Am Nachmittag sind die Augen bereits halb gebrochen, es tritt benommenes Sensorium hervor, Pat. hört schwerer, sieht schlechter, erkennt aber noch Jedermann und achtet, wenn wach, auf jedes Gespräch.

24. August. Noch immer klares Erkennungsvermögen; Pat. schlägt die Augen noch auf, nimmt aber keinen Antheil an der Umgebung und deren Gesprächen. Die Sprache ist lallend, kaum verständlich.

25. August 10½ Uhr Vormittags. Zu dem traurigen Zustande von gestern ist die heftigste Dyspnoe getreten. Das Erkennungsvermögen ist nicht mehr klar; man sieht, dass der Tod nahe ist. 12 Uhr todt.

Sectionsprotokoll.

Mit vieler Mühe wurde die Section im Beisein mehrerer Verwandten erreicht, aber nur für die Bauchhöhle; daraus mögen sich die Leser die Unvollständigkeit erklären. Am 26. August circa 24 Stunden nach dem Tode.

Der 5 Fuss 10 Zoll grosse, bleiche Leichnam ist sehr abgemagert. Der ganze Rumpf ist mit den früher beschriebenen Tumoren vollständig besäet, während die Extremitäten nur Spuren zeigen und das Gesicht ganz frei ist. Zu beiden Seiten der Wirbelsäule noch Spuren des im Obigen bereits näher beleuchteten Eczema artificiale. Abdomen etwas aufgetrieben, gespannt; legt man den Cadaver auf die Seite, so bemerkt man in den abhängigen tiefsten Theilen Fluctuation. In den beiden Reg. iliacis blaugrüne Färbung der Bauchdecken von der Grösse eines Kartenblattes. Leichtes Oedem in der Umgebung der Knöchel und am Fussrücken, sowie am Grunde des Scrotum. Die Intumescenz der Hoden ist verschwunden, sie haben die gewöhnliche Grösse. Todtenstarre fast gelöst.

Beim Durchschneiden der Bauchdecken findet sich der Panniculus bis auf 2 Linien Dicke geschwunden, die Recti sind braunviolett, an einzelnen Stellen dunkelblau gefärbt.

In der Bauchhöhle sind ungefähr ¾ Quart gallig gefärbte seröse Flüssigkeit.

Das Omentum majus geschrumpft und fettlos. In der Plica urachi finden sich linsengrosse Knötchen von derselben Resistenz und makroskopischen Structur wie die Tumoren des Unterhautbindegewebes. Zwischen Serosa und Muscularis des Ileum und Jejunum sind ebenfalls derartige Neubildungen, doch höchstens von der Grösse einer Erbse eingestreut. Die Leber überragt bei vermehrter Resistenz den rechten Rippenbogen um circa 2½ Zoll und bedeckt mit ihrem linken Lappen etwa ⅓ des Magens. Die Dicke des linken Lappens beträgt 1¾—2 Zoll, des rechten ca. 3 Zoll. Der Ueberzug der Leber ist glatt und leicht löslich, der acinöse Bau des Organs kenntlich; bei starkem Blutgehalt schneidet sich die Substanz hart, die Klinge zeigt keinen Fettbeschlag. Farbe: chokoladenfarbig. Bei Uebergiessung eines Schnittes mit Jod-Schwefelsäure an einzelnen Stellen deutlich blaue Färbung. Die Gallenblase überragt den nicht ganz scharfen Leberrand um ca. 2 Zoll, ist prall gefüllt, ohne Concremente.

Milz leicht zerreisslich, dunkelblau-violett gefärbt; Kapsel dünn, Pulpa matschig bei noch kenntlichem Balkengewebe. Das Organ ist etwas gelappt, 7 Zoll lang, ca. 1¾ Zoll dick, oben 3 Zoll, unten 2½ Zoll breit.

Digitized by Google

Linke Niere 5 Zoll lang, 2½ Zoll breit, 1¼ Zoll dick. Kapsel löst sich leicht bei gelblicher Farbe der Corticalsubstanz. Beim Durchschnitt grösserer Widerstand; in dem blutleeren Gewebe von wachsähnlichem Ansehen bemerkt man einzelne deutliche Gefässe. Die Pyramiden verwaschen, Glomeruli unkenntlich. Im Calix kleine Tumoren, Ureter normal. Jodschwefelsäure gibt eine sehr deutlich blaue Färbung an verschiedenen Durchschnitten.

Rechte Niere etwas grösser als links. Kapsel löst sich schwer, reisst oft ein. Noch blutleerer als links. Nierenbecken mit Tumoren besetzt; Ureter so verengt, dass eine feine Sonde kaum eindringen kann. Beim Durchschnitt zeigen sich die Gefässe stärker injicirt, die Pyramiden deutlicher abgegrenzt als links, übrigens derselbe Befund.

An dem verkleinerten Magen bemerkt man ausserhalb, entsprechend der kleinen Curvatur, eine nicht unbedeutende Geschwulst beginnend vom Pylorus, die sich bis einen Zoll vor die Cardia erstreckt und sich namentlich nach der hinteren Magenwand hin verbreitet; beim Einschnitt fühlt man ein Knirschen.

Im Magen wenig flüssiger Inhalt, Cardia und Pylorus normal, Schleimhaut an den nicht verschwärten Stellen schiefergrau; entsprechend der äusseren Induration eine mehr als handgrosse Geschwürsfläche, die hauptsächlich sich an der hinteren Wand ausbreitet; deutlich erkennt man noch das vor 14 Tagen errodirte Gefäss als einen Zweig der Art. coronaria dextra; ausser diesem finden sich im Geschwürsgrunde noch mehrere kleine Blutergüsse ähnlich den hämorrhagischen Erosionen der Magenschleimhaut.

Das Pancreas ist normal.

Weiter wurde die Obduction nicht gestattet, so dass wir auch von der näheren Untersuchung der Genitalien Abstand nehmen mussten. Hinzuzufügen ist noch, dass im Darm sich nichts Abnormes fand, dagegen die Mesenterialdrüsen sämmtlich infiltrirt waren.

Druckfehler zu Virchow's Archiv Bd. XXX.

Seite 535 Zeile 4 von oben: Atrien statt Arterien
- 593 - 20 - unten: } Stokvis statt Stokois
- 594 - 17 - - }
- 595 - 17 - - }
- 598 - 23 - - }
- 604 im Autoren-Verzeichniss:

Eberth, C. J. statt Eberth, C.
- Eberth, J.
Maier, Rud. statt Mayer, Rud.
- Meier, Rud.

Digitized by Google

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XXXI. (Dritte Folge Bd. I.) Hft. 3.

XII.

Zur Entwickelungsgeschichte von Krebs, Eiter und Sarcom nebst einem Fall von Venenkrebs.

Von Dr. P. Sick, prakt. Arzte in Stuttgart.

(Hierzu Taf. XI — XIV.)

Die Frage nach der Entstehung des Krebses lässt zweierlei Beantwortungsweisen zu; entweder wird hiermit den Grundveränderungen nachgeforscht, welche in der Allgemein- oder Lokal-Ernährung dem sichtbaren Ausbruche der Krankheit vorhergehen und diesen bedingen — wir können einen solchen Versuch die Beantwortung auf physiologischem (vitalem) Gebiete nennen — oder man verfolgt die Entwickelung und Bildung des krankhaften Produkts zurück bis in seine ersten sichtbaren Keime, die nun entweder aus den normalen Gewebstheilen heraus sich bilden, oder in dieselben von aussen her eingedrungen sind — diese Verfahrensweise wäre die Beantwortung auf anatomischem Gebiete.

Jenes Eindringen der Keime in die normalen Gewebstheile kann absolut zu verstehen sein, ein Gedanke, der in der Parasitentheorie der naturhistorischen Schule, welche die Krebszelle gleich der Krätzmilbe setzte, im Ernste durchzuführen gesucht wurde, oder dasselbe ist relativ aufzufassen, indem jene Keime sei es in geformtem — als Krebszellen — oder in ungeformtem

Digitized by Google

Zustande — als „erkranktes Albumin“ — primär im Blute befindlich in gewisse Körpertheile abgelagert würden, wo sie sich nun zur Krebsgeschwulst weiter entwickelten. So wahrscheinlich die Entstehung aus relativ primär im Blute befindlichen Krebszellen für die Bildung consecutiver Krebsgeschwülste durch das berühmte — leider aber immer noch einzig dastehende — Experiment B. Langenbeck's *) sowie durch anderweitige Beobachtungen beim Venenkrebs, wenigstens für manche Fälle, uns erscheint, ebenso sicher kann eine derartige Entstehung des ersten Krebsknotens, als durch keine Thatsache auch nur wahrscheinlich gemacht, abgewiesen werden. Diese letztere Anschauung — für die Entwickelung des Krebses aus erkranktem Albumen fehlt noch immer der hier einzig schlagende chemische Nachweis — diese letztere Anschauung und ihr gegenüber die dritte Ansicht von der primär lokalen Entstehung der Krebsgebilde aus den normalen Gewebsbestandtheilen: wie auch von dem anderen (physiologischen) Standpunkte aus der Gegensatz zwischen der Hypothese einer primären Allgemeinkrankheit beim Krebse und zwischen der Annahme einer lokalen, nur die Gewebstheile, welche später der Sitz der greifbaren Veränderung sind, befallenden Störung — diese früher so oft als Gegenstand des Streites zumal unter den Chirurgen behandelten Gegensätze: allgemeiner oder örtlicher Grundsitz der Krebskrankheit, sind durch die neueren Anschauungen minder schroff geworden. Bietet ja doch der Krebs die beste Analogie dar mit anderen chronischen bisher als primär dem Blute anhaftend gedachten Allgemeinkrankheiten, die Virchow als durch primäre lokale Erkrankungen, durch Abnormitäten der das Blut bereitenden Organe entstanden nachgewiesen hat.

Naturgemäss suchte man die Beantwortung der Frage über die Entstehung einer ebenso auffallenden als in ihren Folgen furchtbaren Krankheit bei der Disciplin zunächst, welche die Betrachtung und Erklärung der gesunden und kranken Vorgänge im Leibe zum Gegenstand hat; die ältere, die ihr entgegenstehenden Schwierigkeiten kaum ahnende Wissenschaft betrat diesen Weg der (pathologischen) Physiologie.

*) Schmidt's Jahrbücher 1840.

Digitized by Google

Um nur bei Deutschland stehen zu bleiben, so sind durch solche Bestrebungen die Ansichten von den früheren Zeiten bis zu A. G. Richter*) und M. Jaeger**) beherrscht, beide schreiben „dem Zunder der Gicht, der Scropheln, dem venerischen Gifte, gehemmten Ausleerungen, zurückgetretenen Hautausschlägen“ die Entstehung scirrhöser Verhärtungen zu. Besonders aber scheint ihnen der Scirrhus „atrabilarischen Ursprungs“ zu sein, denn am alleröftesten werde er durch langanhaltende traurige Gemüthsbewegungen, Gram, Kummer, Sorge, Betrübniss veranlasst.

Später als man die Schwierigkeit einer Lösung der Fragen auf diesem Gebiete erkannte, insbesondere auf der einen Seite das Erfahrungsmaterial zu ihrer Beantwortung lange nicht reichlich und gesichtet genug fand, auf der anderen Seite die Unhaltbarkeit der früheren humoralen Kategorieen, die weder anatomische noch chemische, noch sicher beobachtete physiologische Grundlagen hatten, einsehen lernte, wandte man sich der anatomischen Seite der Frage zu, unter dem Einfluss der von Morgagni begründeten und immer stärker heranwachsenden pathologischen Anatomie, man suchte den Ausgangspunkt der Krebsbildung zu erfahren, die nächsten Veränderungen an den Organen, in welchen Krebsbildung statthatte, kennen zu lernen. Die ersten hierüber angestellten genaueren Beobachtungen stammen aus Frankreich, wo ja die neue Wissenschaft, so weit sie auf der Beobachtung mit blossem Auge beruhte, zunächst einen sicheren Boden gewonnen hatte. Cruveilhier***) (und ihm ähnlich Carswell in seiner Pathological anatomy) wahrscheinlich bestochen durch die so gewonnene Uebereinstimmung mit seiner Entzündungslehre als Capillarphlebitis stellte als Entwickelungsort des Krebses das (ihm eigenthümliche) venöse Capillarsystem auf, jedoch ohne auch nur einigermaassen stichhaltige Gründe für diese seine Ansicht vorzuführen †). Vorurtheils-

*) Anfangsgründe d. Wundarzneikunst 1788. I. S. 289 f.

**) Handwörterb. der ges. Chirurg. 1837. II. S. 153 ff.

***) Cruveilhier, Anatomie pathologique du Corps humain. 1829—1842.

†) Es lohnt sich wohl der Mühe, auf diese Beweisführung mit ein Paar Worten einzugehen, schon um den Nachweis zu liefern, welch' schwache Seiten jene zu ihrer Zeit als Grundlage und Veste der Medicin gepriesene pathologische

Digitized by Google

freier und genauer beobachtete Broca *), welcher in seiner Besprechung der Ursachen des Krebses die Ansichten von der Entwickelung dieser Neubildung aus dem Lymphsysteme nach Alard, Vauthier — aus dem Nervensystem nach Camper, Dubois — aus dem capillären Venensystem nach Cruveilhier wegen Mangels an anatomischer Begründung zurückweist. Ferner bestreitet Broca auch die damals noch allgemein herrschende Annahme,

Anatomie hatte, dann aber auch weil in dem neuen Werke Cruveilhier's: Anatomie pathologique général demnächst diese Anschauung auf's neue Gestalt gewinnen dürfte — so weit man aus vielem in dem bisher erschienenen Theile des Buches Enthaltenen auf das noch Zukünftige zu schliessen berechtigt ist. — Cruveilhier's Hauptbeweis will ich wörtlich anführen. Es handelt sich (Livr. XXIII. Pl. 6. p. 4) um einen Uteruskrebs mit schon dem blossen Auge deutlicher areolärer Structur und mit krebsiger Thrombose der aus demselben heraustretenden Venen. Zuerst beweist nun Cruveilhier, dass wirklich die Krebsmasse im Innern jener grösseren Venen sich befinde (was unzweifelhaft der Fall), dann fährt er fort: d'une autre part, il importait de prouver, que les areoles des cellules de l'uterus, du vagin etc. (d. h. eben die Räume des Krebsgerüstes) etaient bien des cellules veineuses, et pour cela il m'a suffit d'etablir, qu'il y avait communication entre ces cellules et les veines libres; or par la pression extérieure, en même temps, qu'elle faisait suinter le suc cancéreux par la surface aréolaire de la coupe, le faisait s'échapper par les veines libres, toutefois après l'ablation des caillots sanguins, qui m'ont paru circonscrire en tous points le suc cancéreux. Il est donc demontré, que le siège du cancer est dans le système capillaire veineux. Ausser diesem sogenannten Beweise führt Cruveilhier Livr. XXVII. Pl. II. p. 1 nur noch das Zusammenvorkommen von Krebs und cavernösem Gewebe an, z. B. in der Leber (natürlich weil hier Krebs und cavernöse Tumoren an sich sehr häufig) und macht dabei auf den Uebergang des Krebsgerüstes in das cavernöse aufmerksam; auch sieht er eine Aehnlichkeit zwischen beiden in dem schrankenlosen Fortwuchern dieser Geschwülste. Im Uebrigen benutzt Cruveilhier jeden Fall von Venenkrebs wie z. B. den Pfortaderkrebs Livr. XII. Pl. II. Fig. 6, bei welchem er ausdrücklich angibt, er habe von den entleerten Krebsareolen der Leber aus nicht in das Lumen von Gefässen dringen können, zu der Behauptung: diese Areolen seien eben das „Système capillaire veineux, qui est le siège de tous les phénomènes nutritifs (Livr. IV. Pl. I. p. 3) und kommt so zu dem Endresultate: „je regarde comme une verité acquise à la science ce fait, que le cancer a son siège immediat dans le système capillaire veineux." (Livr. XXVII. Pl. II. p. 2.)!

*) Anatomie pathologique du Cancer. Mémoires de l'academie de médecine 1852.

Digitized by Google

dass der Krebs aus einem gelatinösen Exsudate durch freie Zellbildung entstehe, indem ihn seine häufigen Untersuchungen junger Krebsknoten nie zu diesem Exsudate geführt hätten, vielmehr selbst an den jüngstentstandenen stets nur zellige Gebilde und zwar vorzugsweise Kerne zu finden gewesen seien. Broca war hierdurch dem weiteren Schlusse, dass diese zelligen Gebilde Abkömmlinge der normalen Gewebstheile seien, ziemlich nahe geführt, um aber diese Folgerung zu ziehen, vielmehr durch Beobachtung auf dieselbe geführt zu werden, dazu hatte er eingangs seines Werkes die Zellentheorie mit viel zu vornehmer Geringschätzung aus dem Wege geräumt und es blieb ihm so das Eindringen in die Wahrheit durch das Dogma verschlossen: „ein entwickeltes Gewebe könne niemals in ein anderes sich umwandeln."

Jenen letzten Schritt zu thun, und zwar auf Grund sicherer Beobachtung, war der deutschen Wissenschaft, war Virchow vorbehalten. — Eine sichere Erkenntniss von den Ursprungsstätten des Krebses innerhalb der gesunden Gewebe konnte nur durch das Mikroskop errungen werden, hiermit aber stellte sich Deutschland wieder an die Spitze des wissenschaftlichen Fortschritts. Um diese Zeit war schon die Lehre von der thierischen Zelle durch Schwann begründet, als Entstehungsweise derselben die freie Bildung aus einer dem Blutplasma entsprechenden Flüssigkeit allseitig angenommen. Johannes Müller*) fand in den Krebsen Zellen, welche den embryonalen vielfach entsprachen; indem er nun den neuen so ungemein fruchtbaren Gedanken einer der embryonalen Entwickelung entsprechenden Bildung der Geschwülste in seinem Werke durchführte, nahm er damit auch als den Ort der Krebszellbildung, mit anderen Worten als die erste Erscheinungsform des Krebses, ein ungeformtes aus dem Blute stammendes Blastem und als die jeweilige Ablagerungsstätte desselben die Zwischenräume zwischen den normalen Gewebstheilen an.

Auf diesem Standpunkte standen (und stehen zum Theil noch) die nun folgenden Bearbeiter der pathologischen Anatomie und der Krebslehre insbesondere, so hauptsächlich Rokitansky, Henle,

*) Ueber den feineren Bau der krankhaften Geschwülste. 1838.

Digitized by Google

Bruch, Lebert etc. Auf diesem Standpunkte standen auch die ersten Arbeiten über den Krebs von Virchow *), welcher daselbst (Archiv I. S. 110, 111) ausspricht: „Alle organische Bildung geschieht aus amorphem Material; sowol Ernährung als Neubildung, normale und pathologische, besteht ihrem Wesen nach in der Differenzirung von formlosem Stoff, mag er fest oder flüssig sein. Diess ist der Fundamentalsatz der Entwickelungsgeschichte, dass alles Bildungsmaterial formlos ist. Auch der Krebs muss eine Zeit des formlosen haben, diese Zeit existirt real."

Zu dem eingreifendsten und fruchtbarsten Gedanken, welcher der neueren Entwickelung der pathologischen Anatomie vorzugsweise das Gepräge gab, zu dem Gesetz von der beständigen Fortentwickelung von Zelle zu Zelle auch beim Uebergange des normalen Gewebes zum pathologischen und zu dem Nachweis, dass dieser Uebergang hauptsächlich durch die zelligen (resp. kernigen) Gebilde der Bindesubstanzen, die „Bindegewebskörperchen" vermittelt werde, zu diesen Entdeckungen kam Virchow erst in Folge seiner Arbeiten über die Bindesubstanz **), welche ihn bald für die tuberculösen und typhösen Neubildungen ***), sowie für die Eiterung †) zum klaren Ausspruche des neuen Gesetzes führten. Für die gewöhnlich als Geschwülste insonderheit betrachteten Neubildungen wies Virchow zum ersten Male das neue Gesetz nach bei einem als knorpliges Sarcom oder gallertartiges Cystoid ††) bezeichneten Tumor, bei welchem er die Umwandlung der Bindegewebskörperchen in den umgebenden fibrösen Theilen zu knorpelähnlichen Zellen, die Entwickelung der faserigen Intercellularsubstanz zu einem schleimigen zuletzt den dickflüssigen Inhalt der Cysten bildenden Stoffe beobachtete. In noch deutlicherer Weise lieferte der genannte Forscher Belege für seine Anschauun-

*) Virchow und Reinhardt, Archiv I. III. 1847.

**) Ueber die Identität von Knochen-, Knorpel- und Bindegewebskörperchen. Würzburger Verhandlungen 1851.

***) Würzburger Verhandlungen 1852.

†) Virchow's Archiv IV. S. 312. 1852.

††) Ueber ein zusammengesetztes gallertartiges Cystoid mit ausgezeichneter Recidivfähigkeit. Virchow's Archiv V. 1853.

Digitized by Google

gen in der Arbeit über Perlgeschwülste *) (Epitheliome), wo er die Umbildung der Bindegewebskörperchen (durch Kerntheilung, Vergrösserung, Umwandlung eines der Kerne zu einem blasigen Raume mit concentrischer Anlagerung der übrigen Kerne um den letzteren) zu den Kugeln und Schläuchen, woraus jene Geschwülste bestehen, nachwies.

Wenn in solcher Weise der in der Einleitung genannte zweite Weg, die anatomische Forschung, in den letzten Jahren mit glänzenden Resultaten verfolgt, nach Zurückweisung aller Theorien, welche die Krebsbildung ausserhalb der Gewebselemente selbst versetzten, die ununterbrochene Fortbildung der letzteren zu dem eigenthümlichen Krebsgewebe unzweifelhaft nachgewiesen, insbesondere durch Untersuchung in verschiedenen Stadien eine Entwickelungsgeschichte der Neubildungen und insonderheit des Krebses begründet wurde — so stehen wir betreffs der Kenntniss der Störungen im Ernährungsacte, welche eben jenen mit dem Mikroskope verfolgbaren Zellenwucherungen und Umwandlungen zu Grunde liegen, wir stehen hinsichtlich der pathologisch-physiologischen Forschung, abgesehen von der negativen Errungenschaft einer Befreiung von dunkelen und phrasenhaften Anschauungen, noch ziemlich an der gleichen Stelle wie die ältere Medicin. Virchow stellt in seiner Besprechung der Aetiologie der Neubildungen **) die lokale Reizung und die Prädisposition (resp. Diathese) als die zwei Grundfactoren der Krebsbildung auf, ist aber durchaus nicht im Stande, irgend eingehender nun die speciellen Bedingungen und Potenzen, welche zu Störungen gerade dieser Art im Ernährungsacte führen, anzugeben, sondern sieht sich genöthigt, bei ganz allgemeinen Kategorien stehen zu bleiben, wie: Heredität, Altersverhältnisse, katalytische Stoffe, die er den früheren „Schärfen“ parallelisirt, ohne sie genauer fassen zu können — oder rein äusserliche Momente anzuführen, wie mechanische und chemische Reize u. s. f.

Doch kehren wir zur anatomischen Forschung, die nach man-

*) Virchow's Archiv VIII. 1855. Wie auch betreffs der eigentlichen Cancroide: Gazette hebdom. 1855.

**) Handbuch der spec. Path. u. Therap. 1854. I. S. 336 ff.

Digitized by Google

chen Seiten hin der Feststellung und Ergänzung noch wohl bedarf, zurück. Virchow versprach schon in seiner ersten Arbeit *) auch für andere Neubildungen, insbesondere die krebsigen und sarcomatösen, den Nachweis zu liefern, dass sie in vielen Fällen aus wuchernden Proliferationen normaler Gebilde, zumal der Bindegewebskörperchen abzuleiten seien. Durch Detailuntersuchungen geschah diess nicht, Virchow gab nur übersichtlich dogmatische Zusammenfassungen seiner Lehre im I. Bande des Handbuchs der speciellen Pathologie und Therapie 1854 und dann in der Cellularpathologie 1858. Dagegen traten nun andere Forscher für die neue Lehre ein, so Förster, Billroth, C. O. Weber u. A.; sie lieferten Arbeiten, denen wir im Verlaufe der unten mitzutheilenden Beobachtungen wieder begegnen werden; besonders aber erlangten für die hier in Betracht kommenden Fragen eine grosse Bedeutung die Untersuchungen über den Eiter.

Die Entwickelungsgeschichte dieser vergänglichsten aller Neubildungen ist die weitaus am besten gekannte (besonders da bei ihr experimentelle Forschung möglich) und insofern gewissermaassen zum Typus und Schema für die übrigen Neubildungen geworden. Die zahlreichen neueren Arbeiten, welche den Eiter zum Gegenstand haben, lieferten den Nachweis, dass seine zelligen Elemente immer aus schon vorhandenen derartigen Gebilden entstehen und zwar sowol aus Bindegewebskörperchen als aus Epithelzellen. Für die erstere Bildungsweise sind zunächst Virchow's Arbeiten, dann die Aufsätze von His **), C. O. Weber ***), Cohnheim †) und Neumann ††) zu nennen. Der Auslegung, welche diese Forscher ihren Beobachtungen geben, stimme ich vollständig bei bis auf die Annahme, dass sich behufs der Bildung eines Eiterkörperchens nicht bloss der Kern, sondern auch die Membran der „Bindegewebszelle" theile; sowol die von den Genannten gegebenen Abbildungen als auch das, was

*) Ueber d. zusammenges. gallert. Cystoid. Archiv V.

**) Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Cornea. Basel, 1856.

***) Zur Entwickelungsgeschichte des Eiters. Virchow's Archiv XV. 1858.

†) Die Entzündung seröser Häute. Virchow's Archiv XXII. 1861.

††) Virchow's Archiv XXIV. 1862.

Digitized by Google

ich selbst gesehen, konnten mich nur von dem erstgenannten Vorgange überzeugen *). Die Entstehung der Eiterkörperchen aus Epithelzellen wird in zweierlei Weise gedeutet, je nachdem die Beobachter dieselben durch Kerntheilung in den Epithelien oder durch endogene freie Bildung innerhalb der genannten Zellen entstanden fanden. Alle Beobachter stimmen aber — im Gegensatz zu den Ansichten bei der Bindegewebseiterung — in der Thatsache überein, dass niemals die Zellmembran selbst behufs Bildung der jungen Zellen sich theile, sondern dass die Hüllen der letzteren im Innern der Mutter- (Epithel-) Zelle entstünden, die Membran dieser nach Austritt der Brut leer zurückbleibe. — Von den hier zu nennenden Beobachtern spricht Rindfleisch **) sich nicht näher über die oben berührte Frage aus, so sicher er auch die Bildung der Eiterkörperchen innerhalb der Epithelzellen erkannte. Für die Entstehung der ersteren durch Kerntheilung ist zunächst die schon sehr frühe und interessante Beobachtung Förster's ***) in Betreff der Entwickelung von (den Eiterkörperchen sehr nahe stehenden) Tuberkelkörperchen aus den Epithelzellen der Pia mater anzuführen, und dann wies Eberth †) die Bildung der Schleimkörperchen durch Kerntheilung in den Darmepithelien nach. Letzteren Beobachtungen gegenüber stehen die wichtigen Entdeckungen von Buhl ††), der zuerst an den Pflasterzellen der Lungenalveolen bei Pneumonie, dann am Epithel der Gallenblase eine Bildung der Eiterkörperchen innerhalb der genannten Zellen auffand und zwar unabhängig vom Kern derselben, welcher vielmehr deutlich in seiner ursprünglichen Beschaffenheit zu erkennen der inneren Oberfläche der Membran der Mutterzelle anlag. Eine ähnliche Beobachtung machte Remak †††)

*) womit auch C. O. Weber (Virchow's Archiv XV. S. 471 f.) wenigstens theilweise übereinstimmt.

**) Ueber die Entstehung des Eiters auf Schleimhäuten. Virchow's Archiv XXI. 1861. XXIII. 1862.

***) Atlas d. mikroskop. path. Anat. Taf. XV. Fig. 5.

†) Bildung der Schleimkörperchen. Virchow's Archiv XXI. 1861.

††) Virchow's Archiv XVI. 1859. XXI. 1861.

†††) Ueber die endogene Entstehung der Schleim- und Eiterzellen. Virchow's Archiv XX. 1860.

Digitized by Google

am Epithel der Harnblase: viele Zellen desselben sah er mit einer Brut gefüllt, neben welcher der ursprüngliche Kern noch deutlich zu sehen und welche von den freien Eiterkörperchen im Harne durchaus nicht zu unterscheiden war.

An diese Errungenschaften der genannten Forscher habe ich Beobachtungen anzureihen, laut welchen nicht nur aus physiologischen, sondern auch aus pathologischen Epithelialzellen Eiterkörperchen durch endogene Zellbildung hervorgehen können.

Den ersten hierher gehörigen Erfund machte ich schon im Winter 1862—1863 in Tübingen. Bei einer 38jährigen Frau, welche wegen einer an der linken Unterkieferhälfte sitzenden Geschwulst in der dortigen chirurgischen Klinik Hülfe suchte, zeigte sich bei genauerer Untersuchung, dass ein Durchbruch an der Stelle des schon längst nicht mehr vorhandenen 3. oder 4. Backzahnes stattgefunden hatte. Drückte man auf eine weichere Stelle des äusseren unter der normalen Wangenhaut gelegenen Umfangs der Geschwulst, so ergoss sich aus jener Oeffnung eine klare Flüssigkeit, ähnlich dem Speichel, in welcher viele kleine weisse Flöckchen oder Wölkchen schwammen. Unter dem Mikroskop bestanden nun diese letzteren aus dicht gedrängten, sehr regelmässig rund gebildeten, kleinen Zellen. Dieselben glichen nach ihrem Aussehen, ihren Reactionen auf Wasser und Essigsäure, ihren 1—3fachen Kernen, welche alle deutliche Kernkörperchen, häufig Theilungserscheinungen dieser letzteren und ihrer selbst zeigten, vollkommen den Eiterkörperchen, denen sie auch darin entsprachen, dass an einzelnen von ihnen alle Stadien der Fettdegeneration nachweisbar — nur erschienen sie etwas grösser als jene, hatten meist $\frac{1}{150}$ Linie im Durchmesser. Neben diesen eben geschilderten fanden sich aber noch sehr wohlgebildete Epithelialzellen in jener Flüssigkeit, von etwas unregelmässiger Form, jedoch deutlich dem Plättchenepithel sich anreihend. Einzelne von diesen nun waren kugelig, enthielten in ihrem Innern neben dem deutlich sichtbaren Kerne einen molekulären Inhalt, und 2—3 den erstbeschriebenen kleinen Zellen durchaus gleichende Gebilde, an denen nur die Kerne minder deutlich waren — wahrscheinlich in Folge davon, dass zugesetztes Wasser schwierig auf diese Brut im Mutterleibe einwirken konnte. Nach der von Prof. v. Bruns ausgeführten Resection der betreffenden Unterkieferhälfte wurde die Geschwulst als ein central erweichtes Epithelialcarcinom des betreffenden Knochens erkannt. Es liegt nun nahe anzunehmen, dass Erweichung und Durchbruch nach aussen die Folge einer massenhaften Eiterbildung im Innern der Geschwulst waren: es wären demnach die Eiterkörperchen — zum wenigsten theilweise — in den Cancroidzellen entstanden. Die Grösse der genannten Zellen aber, sowie der Umstand, dass zu der Zeit wenigstens, wo ich die Kranke untersuchte, die übrigen Zeichen einer Abscessbildung fehlten, geben dem Einwurf, es handele sich überhaupt hier nicht um Eiterkörperchen, sondern um junge Krebszellen, einigen

Digitized by Google

Grund, wiewol es mir scheint, dass der ganze Habitus, die gleichmässige Ausbildung, der Mangel an Uebergangsstufen zu ausgebildeten Epithelialzellen, ihre frühe Fettmetamorphose jenen Gebilden mit weit überwiegender Wahrscheinlichkeit ihren Platz bei den Eiterkörperchen anweisen.

Eine zweite, jede andere Deutung zurückweisende Beobachtung hatte ich im vorigen Herbste Gelegenheit hier in Stuttgart bei einem meiner Privatkranken zu machen. Sie betrifft einen 69jährigen, früher abgesehen von einigen acuten Krankheiten und in der letzteren Zeit von habituellen Hämorrhoidalbeschwerden vollständig gesunden, insbesondere nie an den Genitalien erkrankten Mann. Es hatte sich bei demselben schon vor etwa 8 Jahren ganz allmälig und ohne grössere Beschwerden eine Phimosis praeputii ausgebildet, welche im Herbste 1860 gelegentlich einer spasmodischen, durch Umschläge mit heissem Chamillenthee auf die Blasengegend schnell beseitigten Harnverhaltung durch Incision und Wegnahme eines keilförmigen Stücks aus der ganzen Dicke des Praeputiums operirt wurde. Die Eichel hatte sich hierbei von normaler Grösse und Consistenz erwiesen, nur war ihre Oberfläche fein granulirt in Folge einer leichten Hyperplasie des Papillarkörpers — erklärlich durch die jenen Zustand begleitende Reizung der beiden einander zugekehrten Schleimhautplatten; ferner war das Bindegewebe zwischen den beiden Blättern der Vorhaut, wie dies in solchen Fällen häufig beobachtet wird, in ziemlichem Grade — bis auf einige Linien — verdickt. Die Wunde heilte rasch, die Harnentleerung war viel leichter als vorher, jedoch verengerte sich die zuerst dem ganzen Rücken der Eichel entsprechende künstliche Vorhautmündung allmälig wieder stärker. Im April 1863 bekam ich den Kranken wieder in Behandlung, da seit 2 Monaten bei ungestörter Entleerung und völlig normaler Beschaffenheit des Harnes Schmerzen beissender und stechender Art am Gliede sich eingestellt hatten, auch einmal eine erysipelatöse Entzündung an demselben aufgetreten war. Die Sache war aber jetzt ganz anders. Nicht nur hatte sich die Phimose wieder soweit hergestellt, dass die Mündung nur die Grösse einer starken Erbse hatte, sondern durch diese Mündung zeigten sich auf der Oberfläche der Eichel papilläre Excrescenzen, die die Mündung der Harnröhre unkenntlich machten, und — was die Hauptsache — die Eichel fühlte sich durch die normale Aussenplatte der Vorhaut hindurch ums dreifache vergrössert, höckerig und hart: es hatte wie leider schon so oft aus der Phimose ein Carcinoma glandis penis sich entwickelt. Die Geschwulst wuchs nun während des Sommers zur Grösse eines mittleren Apfels, die vollkommen den sogenannten spitzen Condylomen gleichenden Excrescenzen drängten sich aus der durch das Wachsthum der Geschwulst wieder weiter gewordenen Vorhautmündung heraus, indem sie sich von der inneren Platte des Präputium auf die Rückenfläche der äusseren verbreiteten. Sie sonderten jetzt auch eine, nicht sehr reichliche, doch ziemlich stinkende, die Leinwand steifende, helle Flüssigkeit ab. Im Verlaufe des August 1863 traten 2 heftige mehrere Unzen betragende Blutungen auf, ohne erkennbare Gelegenheitsursache; das Blut kam aus der Tiefe zwischen den Warzen heraus, durch Aufdrücken von Schwämmen in kaltes Wasser getaucht kam dasselbe allmälig zum Stehen. Am 3. September zeigte sich eine starke Röthung und Schwel-

Digitized by Google

lung der Haut über den äusseren Genitalien, welche sehr schmerzhaft und am Scrotum mit starkem Oedem verbunden war, so dass dieses weit hinabhängend das Vierfache seines Umfanges gewann. Unter Fortdauer dieser Erscheinungen und unter Steigerung des Schmerzes kam am 11. September plötzlich beim Verbinden zwischen den Excrescenzen graurother Eiter heraus, durch Druck auf die Geschwulst nahm dieser Ausfluss zu und es liessen sich so binnen ¼ Stunde reichlich zwei Unzen dieser Flüssigkeit entleeren, worauf die Geschwulst vollständig beseitigt, der vordere Theil des Penis schlaff und weich war; nur die ödematös infiltrirte und geröthete Haut des Praeputium, sowie die Excrescenzen bekundeten den früheren Zustand. Einige Tage dauerte die stärkere Eitersecretion fort, durch Druck auf die genannte Stelle jedesmal zunehmend, dann nahm sie so ab, dass sie nicht mehr von der zwischen den Papillen secernirten Flüssigkeit zu unterscheiden war. Das Harnlassen war nach wie vor jener Eiterentleerung unbehindert, so zwar, dass der Strahl, welcher sich zwischen den Excrescenzen durchzuwinden hatte, von geringer Stärke und mehrfach getheilt war, nie aber vor oder mit dem Harn eine merkliche Eitermenge zu Tage kam; es war auch nie möglich, durch Druck auf die Stelle der früheren Geschwulst Harn oder urinös riechenden Eiter zwischen den Warzen hervorzudrängen. Schmerz, Röthe, Geschwulst an den betreffenden Theilen nahmen nun rasch ab, leider stellte sich aber wenige Tage später eine umfangreiche Infiltration der linken Lunge mit pleuritischem Ergusse ein, verbunden mit einem ungemein heftigen Fieber, Störungen, welchen die schon erheblich geschwächte Kraft des Kranken in kurzer Zeit erlag. Eine Obduction konnte nicht vorgenommen werden.

Jener Eiter stellte eine dick rahmige, gleichmässige, grauröthliche Flüssigkeit dar von leicht fauligem Geruche; bei genauerer Betrachtung zeigten sich in ihm weissliche, kleine Bröckchen. Seine mikroskopischen Bestandtheile waren, abgesehen von nicht selten wahrzunehmenden Blutkörperchen, in weit überwiegender Menge die gewöhnlichen Eiterzellen, fast durchgängig Fettmetamorphose zeigend. Dann aber und besonders in jenen weissen Stückchen waren die schönsten Cancroidnester (Fig. 43, c.) theils isolirt, theils eingebettet in die Eiterzellen. Neben ihnen fanden sich in reichlicher Anzahl feine elastische Fasern (Fig. 43, b.) und ausserdem schwammen in der zugesetzten Flüssigkeit zahlreiche abgelöste Cancroidzellen frei herum.

Dieser mikroskopische Befund, zusammengehalten mit dem oben beschriebenen Verlaufe, stellt demnach ausser Zweifel, dass die Krankheit ein Epithelialkrebs der Glans penis war, bei dem die Neubildung im Innern derselben über die an der Oberfläche, über die Papillenbildung überwog; ferner beweisen die genannten Momente, dass eine acute Vereiterung dieses Carcinomknotens (und zwar wie es scheint fast in der Gesammtheit desselben) vor sich ging, wofür insbesondere auch das ungemein häufige Auftreten der wol vom Schwellkörper der Eichel stammenden elastischen Fasern anzuführen ist. Der mikroskopische Befund erwies aber auch noch weiter, dass ein gewisser Theil der bei diesem Schmelzungsprocess betheiligten Eiterkörperchen aus den Zellen des Epithelialkrebses entstand.

Unter den frei in der zugesetzten verdünnten Glycerinlösung schwimmenden

Digitized by Google

Gebilden fanden sich nämlich nicht selten Zellen, den Cancroidzellen an Grösse gleichkommend, mit Kern und Membran, neben einigen Fetttröpfchen aber des weiteren noch Gebilde enthaltend, die vollständig den frei in der Flüssigkeit befindlichen Eiterkörperchen glichen, Fig. 44, a b c*). Während ich die bei b abgebildete Zelle betrachtete, trat unter einer sichtbaren Erschütterung (ähnlich der, die man beim Platzen der sogenannten Speichelkörperchen nicht ganz selten wahrnimmt), an ihrem Rande eine rundliche Contour hervor, die sich ziemlich rasch zu dem stark aufgeblähten, jedoch noch eingeschnürten Eiterkörperchen, wie es b' darstellt, durch weiteren Austritt aus der Mutterzelle heranbildete; in demselben wimmelten die feinen Molecüle in dem lebhaftesten Tanze. Es durfte somit mein Auge einen Vorgang belauschen, der in's tiefe Dunkel der Natur gehüllt, vielleicht noch von keinem anderen Auge gesehen ward, die Geburt eines Eiterkörperchens! b'' (Fig. 44) stellt den Moment der vollständigen Isolirung des neuen Wesens von seinem Mutterorganismus dar, wie ich ihn genau beobachten konnte. Dasselbe gleicht nun vollkommen den theilweise ebenfalls stark geblähten frei in der Flüssigknit schwimmenden Eiterkörperchen, wie solche in Fig. 44 bei f abgebildet sind. Durch weiteren Wasserzusatz kam die Mutterzelle in's Rollen, hierbei löste sich das erstgeborene Kind gänzlich von derselben, dafür traten aber nun 2 andere hervor, b''', in denen sich ebenfalls die Molecularbewegung sehr schön einstellte. Leider kam mir in diesem Stadium die Zelle aus dem Gesichte, so dass ich ihre völlige Entleerung nicht beobachten konnte, für diesen Zustand vielmehr eine andere Zelle (c) anführen muss, die gänzlich von der Brut entleert nur noch den ebenfalls geschrumpften Kern enthält. An einer Stelle ihres Umfanges haftet ihr noch ein wahrscheinlich ihrer Brut angehöriges Eiterkörperchen an.

Mein Interesse zogen aber in fast noch höherem Grade auf sich andere ebenfalls mit Brut gefüllte Cancroidzellen, von denen eine in Fig. 44, g abgebildet ist. Der Inhalt dieser letzteren entsprach nämlich vollständig normal ausgebildeten rothen Blutkörperchen. Leider fehlte mir die Zeit darnach zu forschen, ob sich vielleicht über die Entstehung dieser Zellen und ihrer Brut etwas ermitteln liesse, ich musste mich begnügen, eine Zeichnung von ihnen zu nehmen.

In dem an den folgenden Tagen aus der Abscesshöhle ausgedrückten Eiter suchte ich vergebens nach solchen eine Eiterkörperchenbrut enthaltenden Zellen, sie kamen mir nicht mehr zu Gesichte. Die einmalige so genau als es mir möglich war im Vorgehenden beschriebene Beobachtung stellt jedoch ausser Zweifel die Thatsache, dass bei Abscessbildung in Cancroidknoten ein Theil der Eiterkörperchen aus den dieser Neubildung eigenthümlichen Zellen entstehen kann und in meinem Falle daraus entstand.

Ist in solcher Weise eine Bildung der Eiterkörperchen in und aus epithelialen Gebilden neben der aus Bindegewebskörperchen so sicher nachgewiesen, dass selbst Henle**) die neueste Beob-

*) 800fache Vergrösserung einer Hartnak'schen Immersionslinse.
**) Henle, Jahresbericht 1861. Zeitsch. f. rat. Med. XVI. 1863.

Digitized by Google

achtung von Buhl nicht mehr in Zweifel zieht (in Betreff der Entstehung des Eiters aus Bindegewebskörperchen verstand sich dieser ihr grosser Gegner bis jetzt nur zu der Einräumung: „es könne aus den Kernen des Bindegewebes wohl auch noch etwas werden") — so ist mir bei Krebs kein Fall aus der Literatur bekannt, in welchem die Entstehung seiner Elemente aus Epithelzellen nachgewiesen worden wäre, so sehr auch die sonstige Analogie mit der Eiterbildung diess wahrscheinlich macht. Auf Grund der nachfolgenden Beobachtungen, welche ich sämmtlich als Assistenzarzt der Tübinger chirurgischen Klinik zu machen Gelegenheit hatte, glaube ich berechtigt zu sein, diese letztgenannte Entstehungsweise neben der aus den Bindegewebskörperchen auch für Krebs und Sarcom aufstellen zu dürfen.

Erster Fall.

Sarcom der Kniekehle. Amputatio femoris. Tod durch Pyämie. Secundäre Geschwülste in der Lunge.

Am 4. Januar 1863 wurde der 33 Jahre alte Käser G. H. aus Sch. in die chirurgische Klinik aufgenommen.

Ueber den bisherigen Verlauf seines Uebels war folgendes zu ermitteln:

Beide Eltern starben an innerlichen nicht näher zu bestimmenden Krankheiten, die Geschwister sind gesund.

Patient selbst in seiner Jugend nur einmal akut erkrankt, war im übrigen gesund. In seinem 20. Jahre bekam er einen krätzeartigen Ausschlag, der ohne Behandlung sich mehrere Jahre hinzog, schliesslich aber heilte.

Vor jetzt nahezu 3 Jahren, im Frühling 1860 wurde Patient von einem mit ihm im gleichen Bette schlafenden Knaben in sehr heftiger Weise in die linke Kniekehle gestossen, so dass er das Gefühl hatte, als sei hierbei etwas zerrissen. Der Schmerz war jedoch nur kurze Zeit heftiger, dann liess er nach und Patient schlief vollends die Nacht. Am anderen Tage empfand er beim Gehen etwas Schmerz an der getroffenen Stelle, die im übrigen keinerlei Abweichung darbot, in den nächstfolgenden Tagen war alles wieder verschwunden.

Ungefähr ¼ Jahr später bemerkte der Kranke zufällig in der linken Kniekehle ein etwa kirschgrosses Knötchen von etwas platter Gestalt, dasselbe war spontan und bei Druck unschmerzhaft, von normaler Haut bedeckt und leicht verschieblich, es erschien dem Kranken ziemlich weich. Nach ¼ jährigem Bestande zeigte er es einem Arzte, der der Ansicht war, dasselbe müsse aufgezogen werden, und dem Kranken zu dem Ende rieth, Diachylon-Pflaster auf dasselbe zu legen. Patient that dies aber nur einen halben Tag, da sogleich sehr heftige reissende Schmerzen in dem Knötchen entstanden.

Digitized by Google

Im Frühjahr 1861 hatte es die Grösse eines Hühnerei's erlangt, es war noch immer leicht verschieblich und hatte beim Anfühlen die Consistenz des Specks. Ein bei Gelegenheit zu Rathe gezogener Wundarzt machte nicht viel aus der Sache, und meinte, es werde von selbst aufbrechen und heilen. Da Patient nie Schmerz empfand, und die Geschwulst seinen Gang durchaus nicht beeinträchtigte, so kümmerte er sich weiter nicht um dieselbe; er sah sich um so weniger veranlasst, die ärztliche Kunst weiter in Anspruch zu nehmen, als jener Wundarzt, da die Geschwulst langsam fortfuhr sich zu vergrössern, im Laufe des Winters 1861—1862 erklärte, sie müsse eben herausgeschnitten werden.

Während des Frühjahres 1862 verlor das Gewächs allmälig seine Beweglichkeit, und im nächstfolgenden Sommer erreichte es die Grösse einer Faust. Anfangs August begab sich Patient wieder zu einem anderen Wundarzt; derselbe sprach ebenfalls keine deutliche Ansicht über die Natur der Geschwulst aus, sondern verordnete zunächst dem Patienten eine braune Salbe, welche er 3 Wochen lang in dieselbe einrieb. Unter ihrem Gebrauche entstand nach abwärts von der bisher besprochenen Geschwulst an der Innenseite des oberen Abschnittes der linken Wade ein erbsengrosses Knötchen in der Haut; dasselbe wuchs sehr rasch, war schon in 14 Tagen grösser als eine Wallnuss, und da Patient hieraus erkannte, dass jene Salbe keine Besserung bringe, überliess er die Sache wieder sich selbst.

Im October (1862) hatte die untere Geschwulst schon Hühnereigrösse erreicht, sie prominirte stark über ihre Umgebung und die Haut auf ihr war leicht geröthet. Patient hatte auch in dieser Geschwulst nie spontanen Schmerz; wenn er sich an dieselbe stiess, traten aber leichte in den ganzen Unterschenkel ausstrahlende Schmerzen ein, die aber nie länger andauerten. Patient konnte noch in der Mitte December stundenweit gehen, ohne Schmerz im Beine zu empfinden.

Um diese Zeit wurde die geröthete Haut über dem Scheitel der letztentstandenen Geschwulst immer dünner und weicher, es stellte sich Secretion an derselben ein, ohne dass ein eigentlicher Aufbruch stattgefunden hätte. Es entstand auch kein Substanzverlust, vielmehr wuchs die Geschwulst im Bereiche der Verschwärung nur um so rascher fort, so dass sie während der letzten 3 Wochen das doppelte ihres früheren Umfanges erreichte, und pilzförmig über ihre Basis hinauswucherte. Es entstanden nun auch Schmerzen in der Geschwulst, die um Weihnachten einige Tage lang sehr heftig, reissend waren, so dass Patient damals den Schlaf ganz verlor. Auf eine in der vorigen Woche verordnete beruhigende Salbe liessen dieselben aber wieder nach. Die Secretion an der Geschwulst war immer blutig, sehr reichlich und stinkend; zeitweise besonders bei Anstrengungen des Kranken traten stärkere Blutungen ein; Patient muss deshalb seit 14 Tagen das Bette hüten und wurde von einem Lager zum anderen getragen. Seine Reise hierher war mit einem Blutverlust von 1—2 Unzen verbunden.

Der Kranke hatte früher schon ein etwas bleiches Aussehen und war von mässig kräftiger Ernährung, er arbeitete aber meist schwer. Nach seiner Angabe blieben sich seine Körperzustände gleich bis zum Aufbruche der Geschwulst, von

Digitized by Google

da an aber nahm die Kraft merklich ab, zumal in Folge des gestörten Schlafs. Um Weihnachten trat gleichzeitig mit jener Steigerung der Schmerzen ein fieberhafter Zustand ein mit grosser Hauthitze, Durst und Appetitlosigkeit. Seit einigen Tagen haben sich diese Erscheinungen wieder gemässigt. In der letzten Zeit wurden mehrere Aerzte consultirt, die alle die Nothwendigkeit einer Amputation aussprachen und die Operation vornehmen wollten; Patient zog es aber vor, sich hierher zu begeben.

Status praesens vom 4. Januar 1863. Grosser, kräftig gebauter Mann, die Ernährung der Muskeln ziemlich gut, Fett stark geschwunden, blasse, etwas trübe, gelbliche Hautfarbe. P. 90, Körpertemperatur Abends gegen 39,0 C. Urin bernsteingelb, Durst erheblich vermehrt, Appetit ordentlich, Stuhlgang sehr träge, kein Husten.

In Brust und Bauchorganen lässt die physikalische Untersuchung nichts krankhaftes erkennen.

Die linke untere Extremität kann im Knie fast vollständig gestreckt, hingegen nur bis zu 1 R. gebeugt werden. Um die Knöchel besteht leichtes Oedem. Der Knochen und Bandapparat des Kniegelenkes selbst lässt keine Veränderung auffinden.

In der linken Kniekehle befindet sich eine den Kopf des Neugeborenen an Grösse erreichende rundliche Geschwulst, welche den Umfang des linken Knies gegenüber dem rechten um 15 Cm. vergrössert (linker Umfang: 49 Cm., rechter 34 Cm.) Die Haut über dieser Geschwulst ist von normaler Farbe, ihre Venen sind etwas ausgedehnt, sie ist leicht ödematös und über der Geschwulst zu verschieben. Letztere zeigt von einer Seite zur anderen einige Beweglichkeit am Knochen, ist aber von den Gebilden der Kniekehle insbesondere den Sehnen nicht deutlich abzugrenzen, indem sie sich tief zwischen dieselbigen hineinerstreckt. Für die Betastung erweist sie sich als aus flachen Höckern bestehend, von denen die einen eine ziemlich derbe speckartige Consistenz zeigen, die anderen weich und elastisch sind.

Mit dieser Geschwulst in direktem Zusammenhange und mit ihr zu verschieben ist eine zweite am hinteren inneren Umfang der Wade gelegene ebenfalls über faustgrosse, welche stark prominirt und deren obere Hälfte eine pilzförmig über ihre Basis sich herüberlegende Geschwürsfläche darstellt. Der Umfang ihrer Basis beträgt 28,8 Cm., und ist von einer verdünnten gerötheten Haut überzogen, welche mit einem ziemlich scharfen Rande aufhört, welcher von den Höckern der Ulcerationsfläche überlagert wird. Letztere ist etwa 7 Cm. über die Umgebung erhaben, grob-höckerig und grösstentheils von schwarzen festanhaftenden Blutgerinnseln bedeckt, stellenweise auch grauliche und gelbliche Beläge zeigend. Die Secretion besteht in einer bräunlichen, stinkenden, mit Blut vermischten dünnen Jauche. Der noch mit Haut bedeckte untere Theil dieser Geschwulst (entsprechend ihrer Basis) fühlt sich sehr weich, fast fluctuirend an.

Die Schmerzen in der Geschwulst sind gegenwärtig mässig, reissend, verbreiten sich nicht über das Glied; sie steigern sich, wenn dasselbe nicht sehr warm gehalten wird, ferner bei Betastung der Geschwulst.

Digitized by Google

In der linken wie in der rechten Inguinalfalte befinden sich etwas über bohnengrosse, ziemlich derb anzufühlende, unschmerzhafte Lymphdrüsen.

6. Januar. Patient wird in der Klinik vorgestellt, von Prof. v. Bruns die Diagnose gestellt auf ein Medullarcarcinom, ausgehend von den Weichtheilen der Kniekehle; wegen der von dem Kranken angegebenen leichten Verschiebbarkeit der Geschwulst im Anfang wird der Sitz derselben eher über als unter der Fascie angenommen. Betreffs der Behandlung kam die Exstirpation der Geschwulst nur gelegentlich zur Sprache: die sehr umfangreiche Wunde, die sie gesetzt hätte, die Ungewissheit, die Geschwulst völlig entfernen zu können, ohne die Ernährung von Unterschenkel und Fuss auf's Spiel zu setzen, endlich der Kräftezustand des Kranken liessen eine Amputation im unteren Drittel des Oberschenkels als das einzig zu rechtfertigende Heilverfahren mit Sicherheit feststellen.

Die Amputatio femoris an der genannten Stelle wurde am 7. Januar 1863 in der Chloroformnarcose vorgenommen.

Patient wird sitzend auf einem neuen von Prof. v. Bruns angegebenen Operationsstuhle mit Riemen fixirt, die Compression der femoralis über dem horizontalen Schambeinaste von einem Gehilfen durch Fingerdruck besorgt.

Die Operationsmethode, welche zur Ausführung kam, war die Prof. v. Bruns eigenthümliche Combination des einzeitigen Cirkelschnittes mit einem aus dem vorderen Umfang des Gliedes entnommenen halbmondförmigen Hautlappen*). Der durch einen bogenförmigen Schnitt umschriebene, dem vorderen Umfang des Gliedes angehörige Hautlappen von 4—5 Zoll Länge, wurde von der Fascia femoralis bis zu seiner Basis hin lospräparirt, in dieser Höhe der einzeitige Cirkelschnitt vollführt; der beim Zurückziehen der Weichtheile vorspringende aus den tiefen Muskeln bestehende Kegel an seiner Basis durchtrennt, und dann in letzterer Schnittlinie etwa 1 Zoll oberhalb des ersten Muskelschnitts der Knochen durchsägt. Die Compression der femoralis, sei es aus Mangel an Uebung, sei es, weil auch die sitzende Stellung des Kranken ihre Ausführung schwieriger machte, war in der Art unvollständig, dass ich vom ersten Muskelschnitte an das spritzende Lumen der Arterie mit dem Finger verschlossen halten musste; natürlich konnte unter diesen Umständen die weitere Operation nur langsam zu Ende geführt werden. Ein grösserer Blutverlust wurde aber vermieden, es spritzte ausser der Cruralis nur noch ein stärkeres arterielles Gefäss, im übrigen nur kleine Muskeläste. Auch einige Venen, worunter die Cruralis, mussten wegen hartnäckigen Blutens unterbunden werden, so dass man schliesslich 14 Ligaturen aus der Wunde leitete. Es wurde eine Cirkelbinde von oben nach unten am Schenkel angelegt, der Knochen verbarg sich völlig zwischen den Muskeln, und die Schnittfläche der letzteren deckte

*) Das Verfahren ist genauer beschrieben in dem von Prof. v. Bruns verfassten Vorwort zu Schmidt's Statistik der Amputat. u. Resect. der tübing. chirg. Klinik, Stuttgart 1863, ferner in einer unter dem Präsidium von Bruns erschienenen Dissertation von Neukomm, Tübingen 1863 und dann sind 2 von mir in dieser Weise operirte Fälle nebst Kritik der Methode ausführlich mitgetheilt im Corresp. Blatt des Würtemb. ärztl. Vereines 1863. No. 31. S. 241.

Digitized by Google

der Hautlappen genau; derselbe wurde durch eine Compresse und Binde leicht angedrückt erhalten.

Patient sah nach der Operation bleich aus, der Puls war aber ziemlich kräftig, es wurden Eiswasserüberschläge um den Stumpf gelegt.

7. Januar Abends. Patient bekam den Nachmittag über 4 mal je 4 Tropfen Tr. Opii crocata in 1 Löffel Wein, er hatte sehr starken Wundschmerz, ass fast nichts, P. 84, ziemlich voll, Temp. 38,9.

Die anatomische Untersuchung des abgesetzten Gliedes unmittelbar nach der Operation von Prof. v. Bruns und mir vorgenommen, ergab Folgendes:

1) Die aufgebrochene Geschwulst an der Wade geht allein von der Haut aus und ist durch normales Unterhautzellgewebe an die Fascia cruris angeheftet, steht in gar keinem Zusammenhange mit der Geschwulst der Kniekehle, und es scheint die irrthümliche Ansicht von dem Zusammenhang der beiden Geschwülste während des Lebens durch die starke Spannung der sie überziehenden Hautdecken hervorgerufen worden zu sein. Die genannte Geschwulst besteht aus einem grösstentheils dunkelroth gefärbten ungemein weichen Gewebe, so dass sie beim Anfassen während der Operation schon zerriss. Daneben waren viele Stellen graulich weiss, fast durchscheinend, andere von gesättigt weisser Farbe, letztere der Markmasse des Hirns in jeder Beziehung ähnlich, jene der grauen Substanz vergleichbar. Die rothe Farbe der Hauptmasse rührte theils von einem ungemeinen Gefässreichthum, theils von zahlreichen Extravasaten in der Geschwulst her.

2) Die Geschwulst in der Kniekehle sass unter der Fascie und war überall mit Ausnahme ihrer hinteren Seite von lockerem Zellstoff umgeben, leicht ausschälbar. Nach oben drängte sie sich zwischen die Sehnen des Biceps (nach aussen) und die Sehnen des Semimembranosus, Semitendinosus, Gracilis und Sartorius (nach einwärts) hinein, unten bedeckte sie die beiden Köpfe des Gastrocnemius und den Popliteus. Die Gefässe verliefen an ihrer hinteren äusseren Seite (zwischen ihr und dem Knochen) durch die Kniekehle und hingen mit der Geschwulst nur durch lockeres Bindegewebe zusammen. An die Kapsel des Kniegelenkes, sowie an den inneren Kopf des Gastrocnemius war die Geschwulst durch feste fibröse Stränge angeheftet, diese hatten jedoch keine bedeutende Dicke und waren ziemlich lang.

Nach einwärts von der Geschwulst durch die Sehne des Semimembranosus von dieser geschieden, sass der Gelenkskapsel auf ein markiger, wallnussgrosser Knoten mit breiter Basis. Neben ihm befand sich eine ebenso grosse runde mit wässeriger Flüssigkeit gefüllte Blase, anscheinend eine Ausstülpung der Gelenkskapsel von wenig fibrösen Bündeln an ihrer Aussenseite überzogen. Durch Druck ist aber ihr Inhalt in die Gelenkhöhle nicht zu entleeren, sie ist also völlig abgeschlossen. Wird Luft in die Gelenkhöhle geblasen, so heben sich der genannte Knoten und die Blase in die Höhe, aufsitzend auf der sich blähenden Kapsel.

Die grosse Geschwulst bot nach ihrer gänzlichen Lösung den Umfang zweier Mannsfäuste dar, sie ist durch straffe Bindegewebszüge äusserlich in mehrere derbe

Digitized by Google

Höcker abgetheilt, von denen einige bläulich durchschimmern und auch bei der Betastung als mit Flüssigkeit gefüllt sich erweisen.

Beim Durchschnitt durch dieselbe zeigte sich ihr etwa ein Drittel des Ganzen ausmachender unterer Abschnitt bestehend aus Cysten, welche durch dicke fibröse Scheidewände von einander getrennt sind. Die grösste hatte Taubenei-, die kleinste Erbsengrösse. Die umfänglicheren enthielten eine hellgelbe, sehr dünne Flüssigkeit, in welcher grössere, gelbe, weiche Faserstoffgerinnsel sich befanden, die kleineren Cysten dunkles geronnenes Blut. Den zweiten Bestandtheil machte ein den verschiedenen Artungen der Bindesubstanz schon äusserlich sehr ähnliches Gewebe aus; von den die Cysten umgebenden Faserzügen setzten sich nach oben hin fibröse Stränge fort, die allmälig ein gleichmässigeres, weicheres Gepräge annahmen und vielfach Maschen bildeten, in welchen ein völlig homogenes, gallertiges, durchscheinendes, bernsteingelb gefärbtes Gewebe sichtbar war, welches beim Ueberfahren mit der Messerklinge einen schleimigen Saft austreten liess. Endlich waren die nach oben vorragenden Höcker völlig gleich der medullaren Masse, aus der die erstbeschriebene Geschwulst bestand, nur war dieser Theil weniger bluthaltig, völlig hirnmarkähnlich.

3) zeigte sich ganz unvermuthet nach Entfernung der Gefässe und alles Fettes aus der Kniekehle am hintereren Umfang des Schenkelknochens an der zwischen beiden Condylen gelegenen ziemlich ebenen Fläche (jenem Lieblingssitz der Necrose) vom Periost bedeckt eine wenig gewölbte, thalergrosse Geschwulst, welche sich weich, fast fluctuirend anfühlte, an ihrer Peripherie einen scharfen Absatz im Knochen bemerken liess. An 2 Stellen ihrer Oberfläche schimmerte Markmasse durch. Als der Knochen seiner Länge nach in der Mittellinie durchsägt war, zeigte sich entsprechend der genannten Stelle in seiner spongiösen Substanz eine etwa wallnussgrosse Mulde; die Umgebung derselben bot stark geröthetes, hyperämisches Knochengewebe dar, sie selbst war erfüllt von einer den beiden anderen markigen Geschwülsten völlig gleichen Masse, von theils mehr röthlicher, theils weisser Farbe.

---

8. Januar. Patient schlief in der Nacht ordentlich, der Schmerz war gemindert. Den Tag über Steigerung desselben, so dass er heute Abend wieder sehr heftig ist. Der Kranke sieht blass aus, hat heftigen Durst, aber ordentlichen Appetit. Ab. Morph. gr. ½.

Puls Morg. 120, Temp. 39,4
- Ab. 126 - 41,0.

9. Januar. Ordentlicher Schlaf. Auch heute ist der Appetit für den Zustand des Kranken sehr gut, er geniesst alles was er bekommt. Durst gross. Die Wunde secernirt viel dünne grauliche Flüssigkeit, ist blass und wird von dem Hautlappen völlig bedeckt, so dass nur an den Rändern ein schmaler Streif derselben sichtbar ist. Ab. Morph. gr. ½.

Puls Morg. 120, Temp. 39,8
- Ab. 132 - 40,5.

10. Januar. Im Allgemeinen der gleiche Zustand, am Lappen ein 3 Finger

Digitized by Google

breites Stück (etwa $\frac{1}{3}$ desselben) grauröthlich gefärbt, mit runzliger Oberfläche, an den Rändern schwarz.

Puls Morg. 120, Temp. 39,9
- Ab. 120 - 41,0.

11. Januar. Puls Morg. 108, Temp. 39,2
- Ab. 102 - 39,6.

12. Januar. Puls Morg. 108, Temp. 39,0
- Ab. 108 - 39,3.

Patient schlief in der letzten Nacht auch ohne Morph. gut, hatte ziemlich starken Schweiss; er befindet sich nun um Vieles besser, sieht aber sehr blass und gelblich aus; der Durst ist geringer. Der brandige Theil des Lappens stösst sich in weichen graulichen Fetzen los, die Wunde ist sehr blass, sondert graulichen, dünnen, stinkenden Eiter in reichlicher Menge ab. Klage über zeitweis eintretende krampfartige Schmerzen im Stumpf. — Verband mit Chlorwasser. Patient bekommt Wein.

13. Januar. Puls Morg. 102, Temp. 39,0
- Ab. 106 - 39,1.

14. Januar. Puls Morg. 102, Temp. 38,7
- Ab. 96 - 39,3.

15. Januar. Puls Morg. 102, Temp. 38,3
- Ab. 102 - 38,9.

Das gute Befinden dauert fort, bei Nacht zeigen sich aber zeitweise leichte Delirien (ex inanitione?). Der Brandschorf am Lappen ganz abgestossen, über die Hälfte der Schnittfläche liegt frei da, der Knochen ist theilweise von Granulationen überwallt, theilweise noch frei. Die Wundfläche grösstentheils gereinigt, von blassen Fleischwärzchen bedeckt, Eiter sparsamer, dicker, weniger stinkend.

16. Januar. Morg. Puls 100, Temp. 38,8
Ab. - 108 - 39,5.

17. Januar. Morg. Puls 108, Temp. 38,8
Ab. - 114 - 39,5.

18. Januar. Morg. Puls 108, Temp. 39,1
Ab. - 126 - 40,2.

19. Januar. Morg. Puls 104, Temp. 39,6
Ab. - 108 - 39,0.

Die Verschlimmerung des Allgemeinbefindens macht sich örtlich geltend durch schlechtere Beschaffenheit des Eiters und blässere Granulationen. Es wird ein Chinadecoct Unze β auf Unzen v gereicht.

20. Januar. Morg. Puls 132, Temp. 40,7
Ab. - 168 - 40,9.

In der letzten Nacht wieder stärkere Delirien, heute früh 6 Uhr und heute Abend 5 Uhr leichtes Frieren, sonst keine Veränderung des Befindens. Appetit immer gut.

21. Januar. Morg. Puls 150, Temp. 41,5
Ab. - 150 - 39,0.

Digitized by Google

In der letzten Nacht starker Schweiss und Delirien; Patient sieht blässer und collabirt aus, er klagt nur über leichte Bangigkeit vor dem Herz. Die Wunde und der Stumpf zeigen keine Veränderung. Infus. Digital. e Gr. xv — Unc. v.

22. Januar. Morg. Puls 150, Temp. 39,6
Ab. - 162 - 41,7.
23. Januar. Morg. Puls 140, Temp. 41,9
Ab. - 150 - 40,8.
24. Januar. Morg. Puls 150, Temp. 40,2
Ab. - 168 - 41,3.

Inzwischen nur am Morgen des 22sten ein leichter Frostanfall, fast jede Nacht hingegen sehr starker Schweiss und laute Delirien, wobei Patient aus dem Bette springen will etc. Wunde blass, schlaff, spärlich secernirend. Heute Abend Patient in agone, sehr blasse, gelb-grauliche Gesichtsfarbe, äusserste Kraftlosigkeit, er rutscht im Bette herab, schlummert mit halbgeschlossenen Augen, antwortet jedoch auf einfache Fragen noch richtig. Die Stühle sind unwillkürlich, nicht diarrhoisch, der Puls sehr klein, weich, vibrirend. Es wird Spiritus sulph. aether. 2stündlich 12 Tropfen gereicht.

25. Januar. Sogleich nach Anwendung des Reizmittels sank der Puls auf 132 und trat auffallende Besserung des Allgemeinbefindens ein, Patient war zeitweise bei sich. Jedoch bald Rückkehr der Delirien, die bisher andauern, das Athmen ist nun häufiger und angestrengter. Die Wunde sehr blass, secernirt nicht mehr, hängt schlaff herab, aus ihr ragt der bisher noch vom Lappen bedeckt gewesene Schenkelknochen hervor, das verdickte Periost klafft weit von ihm ab, aus seiner Markhöhle fliesst beim Ausspritzen eine dünne Jauche, deren Geruch lebhaft an den Macerirkübel erinnert.

Morg. Puls 138, Temp. 41,6
Ab. - 168 - 40,6.
26. Januar. Morg. Puls 120, Temp. 40,3
Ab. - 144 - 41,3.
27. Januar. Morg. Puls 132, Temp. 40,3.

Die Abmagerung nimmt ungemein rasch zu, völliger Kräfteverfall; seit gestern fortwährend Delirien und Sopor. Patient erkennt seine Umgebung nicht mehr; es besteht Sehnenhüpfen an der Hand und auch an anderen Muskeln unwillkürliche Bewegungen. Er schluckt kaum mehr, seit heute früh starker Icterus, auch an der Conjunctiva sehr deutlich wahrzunehmen.

Abends 5 Uhr Tod ohne besondere Symptome.

Obduction am 28. Januar Nachmittags 2 Uhr:

Ziemlich abgemagerte Leiche, Hautdecken orangegelb gefärbt, sparsame Todtenflecken. Sehr bedeutende Muskelstarre, leichtes Oedem der Haut. Die Muskeln sind intensiv braunroth gefärbt, auch das Zellgewebe in der Tiefe des Körpers icterisch.

Brusthöhle. Die Lungen fallen beim Eröffnen derselben in nur mässigem Grade zusammen. Die linke Lunge nicht angewachsen, hingegen finden sich

Digitized by Google

auf dem hinteren Umfang ihres unteren Lappens gelbgefärbte, lockere Fibringerinnsel; im Cavum Pleurae 1 Unze gelben Serums. Rechts der gleiche Befund, nur finden sich hier ausserdem einige ältere bindegewebige Verwachsungen zwischen Lunge und Brustwand. Im Herzbeutel ebenfalls 1 Unze gelblichen Serums. Der vordere Theil beider Lungen blutarm, an den Rändern emphysematös, wenig pigmentirt, durchaus lufthaltig. Hinten gewahrt man punktförmige, unter der Pleura gelegene Blutextravasate, und umschriebene, gelbe, über die Oberfläche der Lunge hervorragende Stellen, welche beim Durchtasten sich als die Oberfläche haselnussgrosser, fester, in's Lungengewebe eingebetteter Knoten erweisen. Diese Theile der Lunge sind überhaupt blutreicher und weniger lufthaltig als die vorderen. An beiden Lungenspitzen eingezogene Stellen, im Innern derselben reichliche Bindegewebsentwicklung mit einzelnen schiefergrauen, hanfkorngrossen, festen Knötchen. Die hinteren Lungenpartien zeigen blutiges Oedem in der Tiefe, an der Oberfläche hingegen rothe Hepatisation; in die letztere eingelagert, finden sich zusammen etwa 30 umschriebene, in eitriger Schmelzung begriffene Stellen von Erbsen bis Haselnussgrösse. Dieselben zeigen hie und da an ihrem Umfang graue Hepatisation; das Lungengewebe ist ihnen entsprechend noch nicht völlig erweicht und zerstört. Neben ihnen finden sich an den Rändern der unteren Lappen 3 von normaler Lungensubstanz umgebene, und aus dieser leicht auszuschälende, völlig hirsenmarkähnliche Knoten. In beiden Aesten der Lungenarterie gelbliche, weiche, nicht adhärirende, das Lumen nur zum kleinen Theile ausfüllende Gerinnsel, welche sich in die gröberen Verzweigungen hinein erstrecken. Herz von normaler Grösse, nicht auffallend schlaff, rechter Vorhof und Kammer mit intensiv gelb gefärbten Faserstoffgerinnseln gefüllt; im Uebrigen das Herz wenig Blut enthaltend. Die Valvula mitralis und in leichterem Grade die Tricuspidalis zeigt kleine, knötchenförmige Einlagerungen. Die Klappen der Aorta normal, in deren weiterem Verlaufe Zeichen beginnenden Atheroms.

Bauchhöhle. Milz etwa um die Hälfte ihres normalen Umfanges vergrössert, das Gewebe sehr weich, leicht zerdrückbar, grauroth. Man gewahrt auf dem Durchschnitte leicht zu unterscheiden von den Trabekeln runde, weissliche, mohnkorngrosse, von rothem Hofe umgebene Körperchen. Leber $4\frac{3}{16}$ Pfund schwer, besonders im Dickendurchmesser vergrössert, an ihrer Oberfläche leichte Eindrücke von den Rippen, Farbe graulich gelb, unten stellenweise grün. Ihre Consistenz ist erhöht. Auf dem Durchschnitt zeigen sich die Farbenverschiedenheiten nicht so deutlich, wie bei der normalen Leber (die Leberzellen sind sehr schön erhalten, zeigen normalen Pigmentgehalt, es ist aber viel intercellulärer, fein streifiger Zellstoff vorhanden.) Gallenblase leer. Ihre Schleimhaut grau, ohne gallige Färbung, stellenweise dendritische Injection derselben. Die Nieren sind etwas gross, von normalem Baue, ihre Tunica propria leicht abziehbar, der Durchschnitt blass, gelblich. Nebennieren normal. Der Darm ist stellenweise stark icterisch gefärbt. Im Ileum lassen sich die Peyer'schen Platten schon von aussen her mit schwärzlichen Punkten durchsetzt erkennen. Nach Eröffnung des Darmes bemerkt man die Peyer'schen Platten erheblich geschwellt, in den Follikeln zeigen sich theils punktförmige, theils kleine sternförmige, schwärzliche

Digitized by Google

Stellen, welche sich unter dem Mikroskope als aus Pigmentkörnern bestehend erweisen. Auch einzelne der ebenfalls geschwellten solitären Follikel zeigen einen schwarzen Punkt in der Mitte, der Follikel selbst stellt ein weissliches, erhabenes Scheibchen von 3—4 Mm. Durchmesser dar.

In den Beckenorganen keine Abnormität erkennbar. Der aus der Blase aufgefangene Urin zeigt keinen Eiweissgehalt.

In den grossen Venen sehr wenig meist locker geronnenes, schwärzliches Blut. Die Venen des Amputationsstumpfes erhalten nur an ihren bereits völlig verwachsenen Durchschnittsstellen der ganzen Gefässwand anhaftende Coagula, sonst nur lockere, frei im Lumen liegende neben flüssigem Blut. Die Arterie ist ebenfalls schon völlig geschlossen an ihrer Durchschnittsstelle, weiter oben ist sie leer.

Der Schenkelknochen ist in der Ausdehnung von 1 Zoll über seine Schnittfläche hinaus von dem sehr verdickten Periost entblöst; entsprechend dieser Stelle ist die Markhöhle leer und enthält nur Reste der schon im Leben ausgeflossenen schwärzlichen Jauche. Weiter aufwärts ist die Beinhaut ebenfalls noch stark verdickt, lässt sich leicht vom Knochen ablösen und auf letzterem finden sich feine Leistchen neugebildeter Substanz. Nach Durchsägung des Knochens seiner Länge nach zeigt sich das Mark gegen die Schnittfläche hin völlig zerstört, nach aufwärts aber bis zum grossen Trochanter eitrig infiltrirt; unterhalb des letzteren findet sich in der Marksubstanz eine umschriebene 1 Zoll lange Eiteransammlung.

Bevor wir zur genaueren Darlegung der mikroskopischen Verhältnisse der verschiedenen Geschwülste übergehen, sei es mir erlaubt, einige Worte über die klinische Bedeutung des mitgetheilten, in mancher Hinsicht Beachtung verdienenden Falles voranzuschicken.

Zunächst ist der Entstehung des Tumors in ganz deutlicher Weise ein mechanischer Insult, der gerade den nachmaligen Sitz des ersteren traf, vorangegangen; ein Beispiel mehr für diese schon oft gemachte Erfahrung. Es liegt sehr nahe die mit mehr oder weniger blutigem Inhalt gefüllten Cysten mit dieser Entstehungsweise zusammenzuhalten, die Wandungen derselben machen, wie wir im Folgenden genauer sehen werden, den ältesten Theil der Geschwulst aus, indem sie das ausgebildetste Gewebe zeigen. Es wäre demnach ein Blutextravasat die Folge des Stosses gewesen, welches nicht resorbirt, sondern eingekapselt wurde und aus dem sich nun zu Folge einer Prädisposition die Geschwulst weiter bildete. Eine solche Prädisposition sind wir in diesem wie in allen anderen Fällen heterologer Neubildung anzunehmen ge-

Digitized by Google

nöthigt, da die Verletzung an und für sich die Folgen nicht im mindesten erklärt, in Hunderten von Fällen ohne dieselben vorübergeht. Diese Prädisposition nun aber als primär im Blute befindliche „sarcomatöse Dyskrasie" aufzufassen widerspräche, wie diess in neuerer Zeit besonders Virchow betont, aller Erfahrung und führt zu völlig sinnlosen Consequenzen. Im Gegentheile drängen die Verhältnisse zu der Anschauung, dass die sicher im Blute vorhandene Dyskrasie, welche sich durch die Erkrankung entfernter Organe, wie der Lungen, manifestirt, secundärer Natur ist, dass in Folge des Stoffumsatzes in der erstgebildeten Geschwulst Substanzen erzeugt werden katalytischer Natur, wie Virchow sich ausdrückt, die zunächst die der Ursprungsstätte der Geschwulst verwandten benachbarten Gewebe (Haut, Gelenkkapsel, Periost) zu gleicher Erkrankung anregten, dann aber auch in den allgemeinen Kreislauf gelangt, in fernen Theilen von anderem Baue gleiche Wirkungen ausübten. Ein ganz neues Licht in diese Verhältnisse scheint mir v. Recklinghausen's Entdeckung*) zu verbreiten, insofern der Nachweis frei in den Gewebszwischenräumen der Hornhaut sich bewegender Bildungszellen wohl auch auf andere Organe überzutragen ist. — Immer bleibt aber die Nothwendigkeit einer vor Entstehung der ersten Geschwulst vorhandenen Prädisposition oder Diathese, und vergeblich suchen wir in den früheren Krankheiten und sonstigen Verhältnissen des Patienten anderweitige Manifestationen derselben. Zur Zeit des alten Tübinger Kanzlers Autenrieth wäre allerdings die Antwort leicht gewesen, hier hätte sich die „Psora" des Kranken auf's unzweideutigste in dem krätzeartigen Ausschlag bekundet, da aber von dieser Ursache so ziemlich alle chronischen Krankheiten abgeleitet wurden, so kommt auch diess auf die gleiche Antwort hinaus, die ohnedem erfolgen würde: man kennt diese Ursache nicht, doch muss sie wohl constitutioneller Natur sein, denn auch die tuberculöse Erkrankung, dieses hier nächstliegende Analogon, befällt oft lange Zeit nur einen ganz beschränkten Theil der Lunge, und andererseits haben wir in den sicher constatirten Fällen einer acuten allgemeinen Carci-

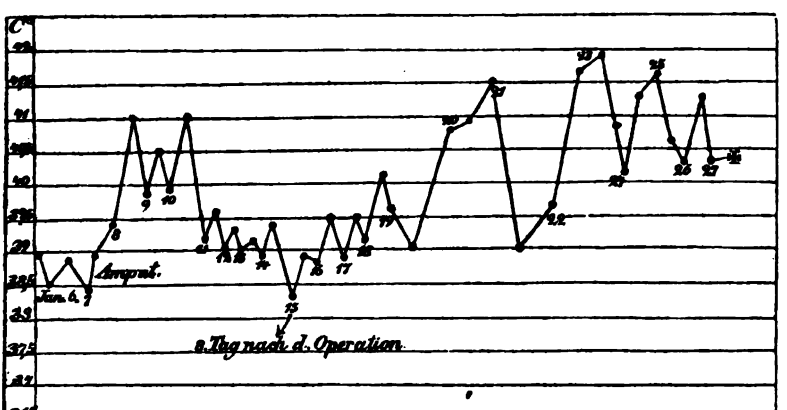
*) Virchow's Archiv XXVIII. S. 157.

Digitized by Google

nose directen Beweis für die constitutionelle Natur solcher Geschwulstbildungen.

In unvermutheter Weise wurde die Vorsicht gerechtfertigt, welche Prof. v. Bruns nicht den Versuch der Exstirpation der Geschwulst, sondern sogleich die Amputation machen liess; ohne Zweifel wäre die Ausschälung derselben zwar ziemlich leicht, selbst die Schonung der Gefässe möglich gewesen, aber abgesehen von den schon früher besprochenen Umständen wäre hierbei sowohl der isolirte Knoten an der Gelenkskapsel wahrscheinlich, gewiss aber die Knochengeschwulst am Gliede sitzen geblieben, beides dann Ursache eines sehr raschen „lokalen Recidivs", dessen Erscheinen freilich desshalb nicht gerade wahrscheinlich gewesen wäre, weil Patient diese Operation ebensowenig überstanden hätte als die Amputation. Es ist dieser Befund aber gewiss eine Mahnung, bei Geschwülsten, deren Abgrenzung und völlige Entfernbarkeit nicht sicher, lieber das Glied zu opfern, als den Kranken der Gefahr eines solchen lokalen „Recidivs" auszusetzen.

In Betreff des Verlaufs nach der Operation zieben in hohem Grade die Temperaturverhältnisse die Aufmerksamkeit auf sich. Aus der beigedruckten graphischen Darstellung *) springen



*) Die derselben zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden durch ein zuverlässiges mit einem Berliner Normalinstrument genäu stimmendes Thermometer gewonnen, und zwar regelmässig Morgens um 7 Uhr, Abends um 5 Uhr.

Digitized by Google

zunächst die auffallend hohen Temperaturcurven in's Auge. Billroth hat in seinem Werke über Wundfieber *) nur wenige und vereinzelte Beobachtungen von Temperaturen über 41° C. und macht ausdrücklich die Bemerkung, dass solche beim Fieber nach Operationen selten seien; eine Temperaturcurve, wo in solch anhaltender Weise das Thermometer 41° erreicht und überschritten hätte, kam in der chirurgischen Praxis wohl noch nie zur Beobachtung — abgesehen von den Fällen des Tetanus traumaticus. Unsere Curve zerfällt deutlich in 2 Abtheilungen, in das Wund- und das Nachfieber (Billr.), geschieden durch eine zwischen 8 und 9 Tage nach der Operation auftretende dem Normalen sich wenigstens nähernde Remission. Bei ersterem, dem Wundfieber, erblicken wir den ganz regelmässigen Typus einer Febris continua remittens mit Ausnahme des ersten Tages nach der Operation, wo das Thermometer fortdauernd stieg, bei letzterem, dem Nachfieber, besteht ein im höchsten Grade unregelmässiger Verlauf der Curve. Erklärlich ist letzteres aus dem Umstande, dass das Nachfieber bedingt war durch die pyämische Allgemeinerkrankung, wie sich dieselbe aus den übrigen Erscheinungen während des Lebens, den Frösten, dem schnellen Kräfteverfall etc. besonders aber aus den metastatischen Lungenabscessen, welche die Obduction nachwies, ergab. Waren die Fröste auch nicht ausgesprochen, so waren sie doch vorhanden und insbesondere gingen sie den hohen Temperatursteigerungen am 21. und 23. Januar voran. Die Exacerbationen vom 25. und 26. waren von keinem solchen ein-

Die Applicationsstelle war ausschliesslich der Mastdarm; ich habe mich durch viele Versuche überzeugt, dass diese Localität, was Sicherheit, Schnelligkeit, Bequemlichkeit für den Kranken sowohl als den Arzt betrifft, der Achselhöhle weit vorzuziehen ist, wofern der Horror loci überwunden, und diess geschieht, sobald diese Beobachtungsmethode in einer Klinik einmal eingeführt, die Sache sich von selbst versteht. Ich habe ein Jahr lang als Assistent der medicinischen Klinik in Tübingen alle Temperaturbestimmungen für Prof. Griesinger in der Achselhöhle gemacht und glaube deshalb nicht ohne Urtheil über die beiden Methoden zu sein.

*) Beobachtungen über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten von Dr. Th. Billroth. Berlin, 1862. Separat-Abdruck aus Langenbeck's Archiv Band II.

Digitized by Google

geleitet, leicht können wir diess aber zurechtlegen durch den von Billroth besonders hervorgehobenen Erfahrungssatz, dass zu dem Zustandekommen eines Frostes nicht bloss eine sehr rasche Temperatursteigerung, sondern auch ein gewisser Grad von Reizbarkeit des Centralnervensystems gehöre, welcher bei höheren Graden von Schwäche und Anämie — wie bei unserem Kranken — nicht mehr vorhanden ist. Sehr wohl möglich ist es, dass die Unregelmässigkeit unserer Pyämiecurve dadurch noch gesteigert ist, dass manche Remission in die Zwischenzeit zwischen zwei Messungen fiel und dadurch der Beobachtung entging. Billroth sagt schon, dass um ein richtiges Bild von den Fieberschwankungen bei Pyämie zu bekommen, es nöthig wäre, das Thermometer beständig liegen zu lassen, was beiläufig bemerkt mit kurzen Unterbrechungen noch eher im Mastdarm möglich ist, als in der Achselhöhle. — Unmittelbar vor dem Tode wurde die Temperatur nicht mehr gemessen, so dass die Frage, ob ein Sinken oder eine Steigerung derselben hierbei stattgefunden, bei unserem Falle unbeantwortet bleibt. Ebenso bleibt die Ursache des besonders heftigen Fiebers dunkel; für das Wundfieber lässt sich zu einiger Aufklärung an den schon vorher bestandenen fieberhaften Prozess erinnern, der wohl im Zusammenhange mit der Geschwulstbildung stehend durch den operativen Eingriff noch mehr angefacht wurde, im Gegensatz zu den Fiebern, wie sie einfachen Entzündungs- und Eiterungsprozessen zukommen, welche nach der Operation, zumal auch nach einer Amputation, einen raschen Nachlass, ein Sinken der Temperatur auf's normale zeigen *).

Doch sind das eben Vermuthungen, wie man zu solchen auch in Betreff des pyämischen Nachfiebers gewiesen ist; die auffallend hohen Temperaturen desselben könnten möglicherweise davon herrühren, dass neben der Eitermetastase in den Lungen die Geschwulstmetastase ebenfalls acut daselbst auftrat. Die medullaren Geschwülste in denselben boten makroskopisch wie mikroskopisch so viel Aehnlichkeit dar mit den in eitriger Schmelzung begriffe-

*) Wie Billroth dies mehrfach gefunden (l. c.) und auch ich einen solchen Fall beobachtet und ausführlich beschrieben habe im Correspondenz-Blatt des würtemb. med. Vereins 1863. S. 165.

Digitized by Google

nen Stellen, dass sie anfänglich bei der Obduction gar nicht entdeckt, nur bei einer späteren sorgfältig angestellten Untersuchung der Lungen gefunden wurden, so dass der Gedanke nahe lag, auch ihre Entwickelung sei eine so neue und rapide, wie die der ihnen zur Seite liegenden Infarkte.

Ferner möchte ich noch in klinischem Interesse aufmerksam machen auf die zwar nicht besonders auffällige, aber doch sehr eigenthümliche Veränderung, welche die Obduction an den Peyerschen und solitären Follikeln zeigte. Ich fand diese Veränderung in weit mehr als der Hälfte der von mir secirten Pyämieleichen (etwa in 20 unter 40 der letzteren) und, wozu auch der vorliegende Fall gehört, nicht selten selbst bei solchen, wo im Leben keine Diarrhöe bestanden hatte; sie zeigte sich in verschiedener Entwickelung und Ausdehnung, doch war die charakteristische Veränderung: Schwellung der Drüse in Folge des Vorhandenseins einer anscheinend gelatinösen, durchscheinenden Masse, Sichtbarsein eines schwarzen kleinen Flecks in ihr und diese Zustände am stärksten entwickelt entsprechend der Valvula ileo-coecalis, im Ileum je weiter von der Klappe entfernt, desto geringer und im Dickdarm ganz fehlend — dieser wesentliche Befund war in allen Fällen nachweisbar. Meines Wissens geschah dieser Erkrankung des Darms bei Pyämie bisher noch keine Erwähnung *) und sollte sich der Befund auch an anderen Orten und zu anderen Zeiten bestätigen, so wäre hiermit eine bestimmte anatomische Beziehung zwischen Pyämie und Typhus gegeben, was Billroth **) so sehr von der Hand weist, eben damit auch ein positiver Grund für die Auffassung der Pyämie als miasmatische Infectionskrankheit ***).

*) In Fällen chronischer Pyämie mit längerdauernden Diarrhoen fanden sich schon öfter ähnliche Erkrankungen der Follikel; hievon spricht auch Stromeier in seinen Maximen der Kriegsheilkunst. II. Aufl. S. 223. Ich hoffe, auf die Sache an einem anderen Orte zurückzukommen und werde dann auch eine Abbildung eines solchen Dünndarmstückes mitfolgen lassen.

**) l. c. S. 88, 90.

***) Ich sagte oben „zu anderen Zeiten“ und zwar deshalb, weil mir schon öfter der Gedanke nahe lag, die Pyämie nicht sowohl als einfache Krankheit, son-

Digitized by Google

Endlich sei noch des in unserem Falle sehr deutlichen, bei Pyämie nicht selten vorkommenden Icterus erwähnt. Dass derselbe nicht auf Leberabscesse zu beziehen sei, wird hierdurch von neuem bewiesen, ferner auch durch die gänzliche Leerheit der Gallenblase die mechanische Erklärungsweise desselben unmöglich gemacht, so dass wir nur eine mangelhafte Thätigkeit der Leberzellen selbst als seine Ursache annehmen können, wofern dieselbe überhaupt in der Leber zu suchen ist.

Dass die eitrige und jauchige Osteomyelitis der Infectionsheerd des Körpers war, bedarf kaum der Erwähnung; der Umstand, dass keine Gerinnungen in den grösseren Venen stattfanden, erleichterte nur noch den Uebergang der schädlichen Stoffe in's Blut.

Bei der Beschreibung des feineren Baues der verschiedenen Geschwülste beginnen wir:

1) mit dem Tumor in der Kniekehle und zwar bei diesem am besten mit seinem mittleren vorwiegend gallertigen Theil, welcher eine grosse Mannigfaltigkeit der Formen darbot.

Die einfachste, aus welcher, wie ich zu zeigen hoffe, die übrigen genetisch sich ableiten lassen, fand sich in den etwas trüberen, weisslich gefärbten Stellen, die den weitaus grösseren Theil des genannten Abschnittes ausmachten (vergl. die makroskopische Beschreibung oben). Hier sah man nun bei 300facher Vergrösserung auf feinen Flächenschnitten Körperchen von dem durchschnittlichen Umfang eines Blutkügelchens ($\frac{1}{300}$ Linie) eher grösser als ein solches, denn kleiner. Diese Körperchen waren

dern vielmehr als Verbindung eines Wund- oder Eiterfiebers mit einer der herrschenden epidemischen Krankheiten, also zumal mit Typhus, zu betrachten. In diesem Falle könnten dann bei gleichbleibendem anatomischen Hauptcharakter der metastatischen Abscesse anderweitige Veränderungen, wie also eben jene Follikelschwellung bald vorhanden sein, bald fehlen. Es ergäbe sich eine schöne Analogie zwischen den traumatischen und den „spontan" bei Typhus, Pneumonie etc. auftretenden Pyämien; diese: epidemische Erkrankung + Eiterungsfieber, jene: Eiterungs- oder Wundfieber + epidemischer Erkrankung. Auch für die Therapie könnten sich hieraus andere Gesichtspunkte darbieten.

Digitized by Google

theils kuglig, theils länglich rund, theils eckig und unregelmässig gestaltet, sie hatten ein völlig homogenes, leicht metallisch glänzendes Ansehen, lagen sehr dicht bei einander jedoch ohne bestimmte Ordnung. Sie waren geschieden von einander durch eine weniger stark lichtbrechende, anfangs ganz gleichmässige, später (wohl durch Einwirkung des zugesetzten Wassers) leicht punktförmig getrübte Zwischensubstanz. Dieselbe hing sehr fest mit den Körperchen zusammen, liess sich nach keiner Richtung hin leichter zerreissen, zeigte überhaupt eine ziemlich hohe Consistenz, eine ungleich höhere als die Zwischensubstanz medullarer Geschwülste, aber eine niedrigere als der Knorpel. Fig. 1, Fig. 4, c.

War dieses Gewebe längere Zeit mit Wasser in Berührung, war es zumal etwas eingetrocknet und dann wieder aufgeweicht, so erschienen die genannten Körper viel zarter, ihr Inhalt war leicht gekörnt und sie boten nun eine ganz deutliche doppelte Umgrenzungslinie dar. Setzte man jetzt concentrirte Essigsäure zu oder benetzte man das etwas eingetrocknete Präparat mit dieser Flüssigkeit, so blieb sich das Bild völlig gleich, die doppelte Contourirung wurde nicht im geringsten durch Essigsäure beeinflusst. Fig. 2. Setzte ich concentrirte Essigsäure (verdünnte hatte noch viel weniger Wirkung) zum frischen Präparat, so folgte einige Stunden keine Veränderung ausser etwas Trübung des Ganzen und erst später stellte sich jene doppelte Contourirung gerade wie beim Wasserzusatz ein.

Machte man feine Durchschnitte am getrockneten Präparate durch solche Stellen, so zeigten sich nach dem Aufquellen des Präparats in einer verdünnten Glycerinlösung die Körperchen nur undeutlich, setzte man nun verdünnte Essigsäure zu, so entstand vollkommen das Bild, wie es die in gleicher Weise behandelten bindegewebigen Theile eines Embryo mittleren Alters darbieten, d. h. man erblickte bald mehr runde, bald mehr längliche Körper von der schon genannten Grösse eingelagert in eine homogene durchsichtige Grundsubstanz. Fig. 3.

Die Deutung dieser Gebilde wird wesentlich abhängen davon, wie man die oben erwähnte erst nachträglich entstandene doppelte Contourirung erklärt. Diese lässt aber ungezwungen mei-

Digitized by Google

ner Ansicht nach nur drei Deutungen zu; nämlich 1) kann dieselbe aufgefasst werden als der Ausdruck einer Trennung des Körperchens von der Zwischenmasse in Folge einer zwischen beiden sich ansammelnden Flüssigkeit; 2) als das Zurückweichen des ziemlich consistenten mit Wasser nicht leicht mischbaren Inhalts eines Bläschens von dessen Wandung; 3) als Auseinandertreten zweier bis dahin dicht zusammenliegender Membranen in Folge von Ansammlung einer das Licht weniger stark brechenden Flüssigkeit zwischen denselben.

Die letztere Ansicht, als diejenige, welche die complicirtesten Verhältnisse voraussetzt, wäre nur annehmbar, wenn entweder die beiden erstgenannten unstatthaft wären, was, wie wir sogleich sehen werden, nicht der Fall ist, oder wenn sie direct bewiesen werden könnte. Letzteres war aber in unserem Falle ebensowenig zu bewerkstelligen, als diess möglich war in den neuerer Zeit gar nicht selten angenommenen Fällen von „dichtem Anliegen der Zellmembran um den Kern", wo ich bis jetzt immer vergebens auch nur einen einigermaassen schlagenden Beweis für die Erklärung der Bilder in dieser Weise suchte. Dem entgegen sind die beiden anderen Erklärungsweisen auch an physiologischen Gebilden sicher beobachtet, das Zurückweichen des zelligen Gebildes von der Zwischensubstanz an Knorpelzellen (zumal in der Nähe des Verknöcherungsrandes); das Eindringen von Flüssigkeit zwischen Membran und dickschleimigen Inhalt ungemein deutlich bei weissen Blut- und Eiterkörperchen, wo, wenn die Flüssigkeit langsam eindringt, sie sich mit dem Zelleninhalt mischt, so dass die in letzterem enthaltenen Körnchen in die schönste Molekularbewegung kommen; durchdringt das Wasser die Membran aber rasch, so wird letztere von dem Inhalt abgehoben, vergl. Fig. 45. Von diesen beiden möglichen Erklärungsweisen möchte ich für vorliegenden Fall der zweiten den Vorzug geben und annehmen, dass die doppelte Contourirung entstand durch Ansammlung von Flüssigkeit zwischen Membran und Inhalt und zwar aus dem Grunde, weil eine der eben besprochenen ganz ähnliche Erscheinung nicht selten auch bei den zelligen Gebilden medullarer Geschwülste zu beobachten ist, deren Zwischenmasse (Intercellularsubstanz) so

Digitized by Google

weich, dass sie dem Flüssigen sich annähernd die Vorstellung, als sammle sich zwischen ihr und dem Körperchen eine weitere Flüssigkeit, mit Sicherheit ausschliesst, zumal die Erscheinung auch bei völlig isolirten derartigen Körpern eintritt, vergl. Fig. 33d.

Die Unwahrscheinlichkeit zweier Membranen, die Art der Essigsäureeinwirkung, die eine ganz unbedeutende die ursprüngliche homogene Beschaffenheit, die spätere doppelte Contourirung und die sonstigen Eigenschaften der Körper gar nicht verändernde war, endlich ihre völlige Uebereinstimmung mit den Kernen des Bindegewebes (Fig. 3), diese Gründe werden mich berechtigen, diese Körperchen zu bezeichnen als Kerne, d. h. als dasjenige Entwickelungsgebilde der Zelle, welches bei der zu völliger Ausbildung gediehenen in ihrem Innern als ein gegen Essigsäure unempfindlicher Körper liegt.

Diese Kerne, die wir als Bildungs- oder auch Urkerne (in Verbindung mit ihrer Zwischenmasse: Bildungs- oder Urgewebe) bezeichnen können (den Vertheidigern der stricten Zellentheorie werde ich mit diesen Ausdrücken einen bequemen Anhaltspunkt durch das Analogon des „Urschleimes" der Sarcode geben) — diese Kerne*) boten nun einerseits gewisse aber un-

*) Nach makroskopischen wie mikroskopischen Eigenschaften stimmt das oben geschilderte Gewebe am meisten überein mit den von Senftleben in dem Aufsatz über Fibroide und Sarcome Langenbeck's Archiv I. S. 115 ff. beschriebenen Fällen, wo besonders Seite 116 ein von Billroth herrührender mikroskopischer Befund geschildert wird, der völlig dem von mir beobachteten entspricht. Was die mikroskopischen Charaktere allein betrifft, so steht jenes Gewebe auch sehr nahe dem Billroth'schen „granulationsartigen Sarcome", das er Virchow's Archiv XVIII. S. 62 aus „kleinen kernhaltigen Zellen in einer schleimigen Intercellularsubstanz", Seite 88 aber aus „runden Kernen mit Kernkörperchen" in einer theils amorphen, theils faserigen Zwischenmasse bestehen lässt. Virchow sagt Archiv XIV. S. 62: der ursprüngliche Zustand aller Heteroplasien seien die Bildungszellen der Granulation. Es dürfte deshalb der specifische Name Sarcom bei diesen Bildungen besser gemieden werden. Man könnte, wie ich oben vorgeschlagen, Gewebe der Urkerne oder Urgewebe dafür setzen, das nun, wie in den Billroth'schen Fällen, Geschwülste für sich bilden oder aber zu entwickelteren Geweben heranwachsen kann, aber durchaus nicht bloss zu Sarcomen.

Digitized by Google

erhebliche Abweichungen ihrer Gestalt, ihres Inhalts und ihrer Anordnungsweise dar, ich führe in dieser Hinsicht an das Auftreten von Fettkörnchen in ihrem Innern (vergl. Fig. 12b), ihre Ordnung zu Zügen und Streifen — andererseits aber sind diese Urkerne Ausgangspunkt und Bildungsmaterial für entwickeltere Gewebe, sie entsprechen der von Virchow*) als indifferente Bildungszellen (gemäss seiner Zellentheorie) benannten ersten Stufe der pathologischen Neubildung. Wenn dieser Forscher (ebendaselbst) in allgemeinen meisterhaften Zügen ein Bild der pathologischen Gewebsentwickelung sowohl durch Veränderungen der körperlichen Gebilde als durch Umwandlung der Zwischensubstanz entwirft, so ist es in unserem speciellen Falle möglich, diese Umformungen an den Kernen sowohl als an der Zwischensubstanz, dieses Heranwachsen zu ausgebildeten Formen im Einzelnen Schritt für Schritt zu verfolgen. Und zwar geht nun hier die Differenzirung, die pathologische Gewebsbildung nach drei Richtungen hin vor sich: unser Urgewebe entwickelt sich zu gewöhnlichem Bindegewebe (beziehungsweise zu Sehnen- und Fibroidgewebe), es formt sich um zu (knorpelähnlichem) Schleimgewebe und endlich zu medullaren Massen, welche dem Spindelzellensarcom der Autoren völlig entsprechen. Es bilden diese drei Endpunkte der Gewebsentwickelung drei Stufen in der Heterologie und in der Bösartigkeit, jedoch nicht in dem Sinne, dass aus der weniger heterologen Bildung die vorgeschrittenere entstünde, sondern vielmehr alle drei Stufen sind unmittelbar aus den Urkernen hervorgehende, einander coordinirte Reihen. Während die eigentlichen Bindegewebsbildungen des Tumors Beziehungen zur einfachen Hyperplasie bieten, immerhin aber theilweise als Heterotopie aufgefasst werden müssen, sind die Schleimbildungen schon eine grosse Blidungsabnormität, indem sie zum mindesten völlige Heterochronie darstellen (beim Embryo könnte man allenfalls solche Formen in der Kniekehle antreffen), die medullaren Massen aber geben schliesslich ein Bild, das kaum noch an den Typus des Muttergewebes, die Bindesubstanz, anzureihen

*) Handbuch d. Path. u. Therap. I. S. 331.

Digitized by Google

ist. Mit diesen Gewebsverschiedenheiten gleichlaufend zeigt sich auch der Saftreichthum der Geschwulst, dieser von Virchow hauptsächlich betonte wichtigste Factor für die Bedeutung derselben im Hinblick auf den Gesammtkörper.

Zur genaueren Beschreibung dieser Entwickelungsreihen übergehend beginnen wir mit der Umbildung der Urkerne und ihrer Zwischensubstanz zu Bindegewebe. Die erste hierbei stattfindende Veränderung besteht darin, dass die Kerne länglich werden, entsprechend ihrem grösseren Durchmesser sich reihenförmig ordnen, wobei nun bald die bis dahin structurlose Zwischensubstanz in der genannten Richtung streifig wird. Die Kerne wachsen, sie bekommen (ohne Essigsäurezusatz) deutlich sichtbare Kernkörperchen, eines oder zwei, und indem die streifig differenzirte Zwischensubstanz entsprechend einem solchen Körperchen auseinanderweicht, schliesst sie mit demselben (also besonders an seinem vorderen und hinteren Ende) ein gewisses Quantum noch structurloser Masse ein, wodurch das Ansehen der geschwänzten Zellen des Bindegewebes, der Virchow'schen Bindegewebskörperchen entsteht*). Nicht selten nimmt aber in einem solchen Raume auch der Kern eine Spindelgestalt an, Fig. 5. Die letztgenannte Veränderung sieht man am deutlichsten an Orten, wo die für die Bindegewebsbildung nöthige gleichzeitige Umformung auch der Zwischensubstanz fehlt, die Kerne gewissermaassen einseitig in der Bildung fortschreiten, in structurloser Grundmasse länglich, geschwänzt, zu einem spindelförmigen Körper ausgezogen werden, wie in Fig. 4. — Im weiteren Fortschritt der Gewebsbildung differenzirt sich nun ferner hauptsächlich die Zwischensubstanz: einestheils chemisch, indem der mehr und mehr faserig werdende Theil derselben das bekannte Verhalten der Bindegewebsfibrille gegen Essigsäure annimmt, der Theil dagegen, welcher in unmittelbarer Nähe der Kerne ist und diese unter einander verbindet, gegen Essigsäure immer stärkere Resistenz gewinnt,

*) Es ist dies die gleiche Anschauungsweise, wie sie von Max Schultze (Müller's Archiv 1861. S. 1 ff.) für die Bildung des Muskelkörperchens geltend gemacht wurde, früher aber schon vielfach von Henle, Baur u. A. besonders für's Sehnengewebe aufgestellt wurde.

Digitized by Google

sich der Reaction des elastischen Gewebes nähert. Diese chemische Sonderung ist von nothwendigem Einfluss auf die morphologische Beschaffenheit dieser Theile, die letztere gewinnt aber ferner noch dadurch eine Eigenthümlichkeit, dass abgesehen von den Kernen und deren Adnexis, der faserige Theil selbständig noch zu feineren cylindrischen Strängen sich umbildet, deren äusserst zarte Umgrenzung an die elastischen Umhüllungsschichten des lockeren Bindegewebes, wie sie zumal aus der Arachnoidea bekannt sind, erinnert; mehrere derartige (primäre) Stränge werden nun umfasst (zu secundären Strängen) und von einander getrennt durch die die Kerne umgebende gegen Essigsäure unempfindliche (durch dieselbe erst deutlich hervortretende) Zwischenmasse. Gelänge der Versuch diese letztere zu isoliren (mir glückte er nicht), so müssten Bilder entstehen, wie die von Billroth (Beiträge zur pathologischen Histologie Taf. I. Fig. 9 u. Taf. II. Fig. 12) gegebenen. Letzterer Forscher sagt ebenfalls von diesem „Reste der ursprünglichen im embryonalen Sehnengewebe vorhandenen Zellen“ (nach mir: Kerne und etwas undifferenzirte Zwischensubstanz), S. 17 a. a. O. folgendes: „sie setzten structurlose, gegen verdünnte Essigsäure resistirende, Scheiden (also keine Netze!) zusammen, welche die kleinsten Bündel umhüllen und in denen die Kerne lägen, wie die Kerne im Sarcolemma.“ Diese mit meiner Anschauung völlig übereinstimmende Beobachtung glaubte ich zur Ergänzung und Verdeutlichung derselben hier anführen zu müssen.

Nur in der oben entwickelten Weise aber glaube ich auf ungezwungene und allen Verhältnissen Rechnung tragende Weise die Figuren 6 und 7 erklären zu können. Beide stellen Querschnitte eines solchen ähnlich der embryonalen Sehne angeordneten Bindegewebes dar, Fig. 6 bei 300facher, Fig. 7 bei 1000facher Vergrösserung. In letzterer Abbildung sind nun ungemein deutlich zu sehen die runden (durch feine elastische Umhüllungen umgrenzten?) primären Sehnenbündel b, durch Essigsäure völlig durchsichtig gemacht; zwischen denselben die leicht körnig getrübte, nicht streifig differenzirte Zwischenmasse a und in diese eingelagert die Kerne c, die sich von unseren Urkernen nur wenig unter-

Digitized by Google

scheiden. Fig. 6 gibt einen grösseren Abschnitt, bei dem zumal auch der durch die Aufquellung sichtbare, völlig sehnenähnliche Längsschnitt d auffällt. Bei f wird die „Sehne" durch einen in's Innere dringenden Strang lockeren rechtwinklig den Verlauf ihrer Bündel kreuzenden Bindegewebes getheilt.

Diesem Höhepunkte in der oben geschilderten Gewebsentwickelung dem Sehnengewebe gegenüber kommen nun auch andere Formen zur Beobachtung, zunächst Bilder, welche sich dem gewöhnlichen Zellgewebe mit seinen reichlichen elastischen Elementen anschliessen und von denen in Fig. 10 ein Beispiel wiedergegeben ist. In dem mit Essigsäure behandelten Präparate sieht man sehr zahlreiche geschlängelte scharfgezeichnete Fibrillen und geschwänzte Bildungen, die in ihrem Innern einen Kern enthalten, beide, die Fibrillen und die geschwänzten Körper ohne scharfe Grenze in einander übergehend. Im Hinblick auf die oben gegebene Darstellung und auf die unten folgende Beschreibung der Entwickelung des Schleimgewebes, welche beide die natürlichen Analoga für die Erklärung von Fig. 10 darbieten, halte ich mich berechtigt, auch hier nicht nach Virchow geschwänzte Bindegewebszellen, sondern Kerne mit entsprechend geformter und umgewandelter Zwischensubstanz anzunehmen. Die Grösse und ausgebildete Form dieser Körper, im Gegensatz zu den Verhältnissen im reifen Bindegewebe, wird mich gegen den Einwurf schützen, Fig. 10 sei gar nicht neugebildetes, sondern gewöhnliches an dieser Stelle zurückgebliebenes Bindegewebe, wie solches in allen grossen Geschwülsten noch vorhanden sei.

Endlich begegneten wir auch Stellen, welche dem Verhalten des Bindegewebes in Fibroiden glichen; es waren hier derbe, dicht gelagerte, vielfach unter einander verschlungene Faserzüge Fig. 8. Bei Zusatz von Essigsäure traten zwischen den stark quellenden Fasern längliche, mehr oder weniger stabförmig ausgezogene Kerne hervor Fig. 9.

Durch die Eigenthümlichkeit ihrer Bilder ist in hohem Grade ausgezeichnet die zweite von den Urkernen ausgehende Entwickelungsreihe, die sich am meisten dem physiologischen Typus des Schleimgewebes anschliesst. Es ist kein

Digitized by Google

reines Schleimgewebe, indem die Geschwulst nirgends die weich gallertige, zitternde, zerdrückbare Beschaffenheit der Wharton-schen Sulze darbot; von ihrer Oberfläche liess sich zwar an den betreffenden durchscheinenden Stellen eine deutlich schleimige Flüssigkeit abstreifen, der grössere Theil blieb aber immer vermöge seiner höheren Consistenz hierbei zurück. Unter dem Mikroskope bot daher die Zwischensubstanz, wie wir unten genauer sehen werden, bald mehr die Charaktere des Bindegewebes (faserige Sonderung durch Essigsäure structurlos werdend), bald mehr die des Knorpels dar (gleichmässige Zwischensubstanz durch Essigsäure unverändert), niemals aber waren die in derselben eingelagerten Gebilde inkapsulirt. Letzteres Hauptkennzeichen des Knorpelgewebes fehlte demnach, es stellten diese Geschwulstabschnitte eben Mittelformen zwischen Bindegewebe, Knorpel und Schleimgewebe dar, bei dessen Benennung darum einige Willkürlichkeit kaum zu meiden ist. Wer dieselben als Enchondroma gelatinosum bezeichnen will, mit dem werde ich nicht rechten, doch glaube ich schon um des Zusammenhangs willen mit den übrigen Theilen der Geschwulst, in denen nirgends deutliches Knorpelgewebe sich fand, diese Bildungen besser zum Schleimgewebe zu stellen. Die chemische Untersuchung des Gewebes habe ich unterlassen, es standen mir keine genügend grossen Partien der Geschwulst hierfür zu Gebote, überdiess glaube ich, hätten wir hierdurch auch keine besseren Anhaltspunkte bekommen, denn einestheils wechselten die gelatinösen Theile der Geschwulst sehr rasch mit den deutlich bindegewebig faserigen, in die jene nicht selten deutlich übergingen, anderntheils hat ja schon Joh. Müller aus manchen unzweifelhaften Enchondromen keinen Knorpel — sondern gewöhnlichen Leim bekommen; auch gibt auf der anderen Seite die Hornhaut, ein anerkanntes Bindegewebsorgan, nicht Glutin beim Kochen, sondern Chondrin. Und eben dieses letztere Organ gehört mit zu den physiologischen Paradigmen der jetzt näher zu beschreibenden Bildungsreihe.

Die erste Stufe in derselben ist dadurch bezeichnet, dass sich die Urkerne vergrössern, entweder die runde Gestalt beibehalten oder unregelmässigere, selbst geschwänzte Formen annehmen, ohne

Digitized by Google

jedoch nach einer bestimmten Richtung sich zu ordnen. Gleichzeitig nimmt auch die Zwischensubstanz an Masse zu, so dass die Kerne weit auseinander rücken, bleibt aber durchaus structurlos Fig. 11. Sehr früh tritt nun meist die Fettmetamorphose des Kerninhaltes auf, eine Veränderung, die an sich schon von den Kernen keine weitergehenden wesentlichen Veränderungen mehr erwarten lässt. Sind dieselben zu einer gewissen Grösse gediehen, wie in Fig. 12, so macht das ganze völlig den Eindruck eines Knorpels *). Doch zeigen sich schon an solchen Stellen Veränderungen, welche die Weiterentwickelung zeigen, nämlich Verdichtungen der Grundsubstanz um die Kerne und zwar besonders entsprechend den Polen ihres langen Durchmessers: Fig. 11 f, Fig. 12, dd; bei f in letzterer Figur ist ein sternförmiger Körper, dessen zarte, von der Kernmembran deutlich geschiedene, gewissermassen nur angedeutete Ausläufer sehr wenig auf eine sternförmig auswachsende Zellmembran passen, hingegen unwillkürlich den Eindruck einer streifigen Differenzirung, organischen Krystallisation, der Grundsubstanz um den Kern herum hervorbringen **).

Auf der nächsten Stufe der Ausbildung hat sich nun die Zwischensubstanz um die Kerne zu so wohlgebildeten geschwänzten und sternförmigen, vielfach unter sich zusammenhängenden Körpern ausgebildet, dass man kaum schönere in einem Nabelstrang zu finden vermag. In denselben findet reichliche Fettentwickelung statt, die entweder den Kern völlig zerstört hat, wie dies in Fig. 13 der Fall, oder neben welcher sich derselbe erhalten Fig. 14. Die Fettkörperchen erstrecken sich hier häufig bis in die feinsten Ausläufer der geschwänzten Körper hinein, wodurch dieselben besonders deutlich hervortreten. Sie sind eingebettet in ein leicht strei-

*) Nicht inkapsulirte Zellen zeigt auch der Hautknorpel, d. h. die verknöchernde innerste Periostschichte, doch ist diesem das oben beschriebene Gewebe sonst durchaus unähnlich: es zeigt keine Knochentextur, die „Zellen" sind nicht klein und vor allem war in der Geschwulst keine Spur von Verknöcherung zu bemerken.

**) Die Entstehung sternförmiger Körper im Schleimgewebe durch „Fadenbildung" der Zwischensubstanz hat schon Billroth beobachtet: Virchow's Archiv XVII. S. 367. Nur nennt er den centralen Körper Zelle, jedoch ohne nähere Begründung.

Digitized by Google

figes, seltener deutlich fibrilläres Zwischengewebe, das durch Essigsäure seine Streifung verliert, während erstere um so deutlicher hervortreten.

Dass die geschwänzten Körperchen und ihre Ausläufer hier im Schleimgewebe hohl (resp. mit Flüssigkeit gefüllt) und in solchem Sinne Zellen sind, ist wohl kaum zu bezweifeln, auch gestehe ich gerne die Möglichkeit zu, sie zu isoliren sowie das Vorhandensein einer Membran, einer verdichteten Grenzschicht; nur glaube ich, dass diess alles eben so gut der Fall sein kann bei einer Entstehung derselben, wie ich sie oben geschildert, als in der Weise, dass man anfänglich runde, kernhaltige Zellen kernförmig auswachsen und endlich mit einander anastomosiren lässt. Ich habe das bei den Geweben der Bindesubstanz nie beobachten können, und auch die Beschreibungen und Zeichnungen anderer lassen sich leichter nach der oben entwickelten Anschauung deuten, die allerdings gegenwärtig nicht die Majorität der Histologen für sich hat.

Das Schleimgewebe als der embryonale Zustand des lockeren Zellstoffes ist, wie diess schon Schwann*) entdeckt, Kölliker, Baur u. A. bestätigt haben, der Sitz der Capillarbildung. Besonders schön konnte ich dieselbe verfolgen in den Nabelsträngen der Wiederkäuer, wo bekanntlich Capillaren vorhanden sind. Ich bekam lauter Bilder, die mich in meinen Ansichten nur bestärkten. Gemäss derselben nimmt an der Capillargefässbildung ausser den Kernen auch noch die um letztere befindliche, nicht fibrillär sich spaltende, sondern im Centrum sich verflüssigende Zwischensubstanz Antheil, während die Ansicht von der Zellennatur der Bindegewebskörperchen aus Zellbestandtheilen allein die Capillaren entstehen lässt. Es lag nahe, auch bei unserem neugebildeten Schleimgewebe zu untersuchen, ob auch bis in diese höchste Spitze es den physiologischen Typus beibehalte und schon Formen, wie die bei d Fig. 13 schienen dafür zu sprechen. Ich hatte aber lange zu suchen, bis ich das evidente Einmünden des Fortsatzes eines geschwänzten Körpers in ein Blutgefäss fand, Fig. 15 gibt

*) Mikroskopische Untersuchungen S. 182 ff.

Digitized by Google

eine Abbildung davon: b ist ein mit Blutkörperchen gefülltes Gefäss; dasselbe erweist sich als neugebildet besonders durch den Mangel einer seiner Grösse entsprechenden Wandung, es liegt gewissermaassen als einfache Höhlung in der Grundsubstanz a; in dieselbe eingebettet sind ferner noch drei geschwänzte Körper, deren einer einen sehr verbreiterten, blind endigenden Fortsatz hat, während der andere, g, mit seinem ausnehmend langen Fortsatze in das Lumen jenes Gefässes mündet. Dieser Befund erlaubt mir mit einiger Wahrscheinlichkeit die Knäuel von rundlichen auf ihrem Durchschnitt ein deutliches Lumen erkennen lassender Stränge, deren einer in Fig. 16 gezeichnet, als neugebildete Capillargefässe aufzufassen, als die höchste Entwickelungsstufe des Schleimgewebes. Dieselben traten ganz unvermittelt zwischen den übrigen Bildungen auf und enthielten meist keine Blutkörperchen, vergl. übrigens Fig. 15 b. Auffallenderweise fehlen ihnen die Kerne fast ganz, ich darf aber in dieser Beziehung wohl an die frühzeitige fettige Degeneration erinnern, welcher dieselben in dieser Entwickelungsreihe meist frühzeitig unterlagen.

Hieran schliessen sich einige Bilder, welche vielleicht am ehesten mit dem Jugendzustand solcher Bindegewebsbildungen zu vergleichen sind, die eine gewisse derbe Beschaffenheit darbieten ohne Sehnenstructur zu besitzen, wie z. B. die Bandscheiben im Kniegelenke etc. Die Bilder entsprechen wenigstens vollkommen denen, die Virchow von solchen Geweben gibt. Ausgesprochene sternförmige Bildungen, die durchaus nicht wie in den Sehnen nur Querschnitte von Scheidewänden sind, sondern wirkliche Netze, wie diess aus meinen Zeichnungen Fig. 17 u. 18 unwiderleglich insofern hervorgeht, als die hohlen Ausläufer mit kleinen runden Querschnittchen an der Oberfläche des Präparats endigen: Fig. 18, d d und dass mehrere solcher Netze sich verschiedentlich kreuzend in Einem Präparate über einander liegen, wie diess Fig. 17 an den einzelstehenden Kernen c' c' angedeutet ist, bei den geschwänzten Körpern aber der Deutlichkeit der Zeichnung wegen weggelassen wurde. Auch hier konnte ich den Uebergang der einzelstehenden Kerne, die von ziemlich unregelmässiger meist geschwänzter Gestalt waren, in die anastomosirenden Netze nicht

Digitized by Google

in der Art finden, dass Zellen sternförmig würden und allmälig auswüchsen, sondern von den Kernen, gewissermaassen als Organisationscentren, erstreckten sich feine Streifchen der sich verdichtenden Grundsubstanz, die allmälig länger und mannigfaltiger wurden, endlich in einander übergingen, wie diess zumal in Fig. 17, c, b ungemein deutlich zu sehen. Die freien Kerne und die zu geschwänzten Körpern sich umbildenden sind daselbst durch eine längliche Kernanhäufung f getrennt, welche an die Gefässanlagen in Granulationen erinnert.

Die einfachsten Verhältnisse bietet die Entwickelung des medullaren Sarcomgewebes dar. Dasselbe besteht einerseits aus Kernen Fig. 19, a, b, welche meist länglich rund $\frac{1}{150}$ Linie lang und etwa die Hälfte breit sind; seltener finden sich runde und eckige Formen. Sie besitzen frisch ein völlig homogenes Aussehen a, später zeigen sie meist zwei sehr deutliche, glänzende Kernkörperchen, die runden gewöhnlich eines, selten mehrere, b. Anderentheils besteht das Sarcomgewebe aus Zwischensubstanz, welche völlig homogen ist, nach der Längenaxe der Kerne aber, welche überall parallel und meist nach der Oberfläche der Geschwulst hin verlaufen, lässt sie sich leichter als anderswie spalten. Die Kerne sind in ungeheurer Menge vorhanden, so dass an den meisten Präparaten sie allein hervortraten, Fig. 19, b' b', nur an den Rändern derselben auch die Zwischensubstanz sichtbar wird, wo dieselbe dann den Kernen vorn und hinten anhängend, die Form spindelförmiger Körper hervorbringt, c c'. Nicht selten trifft man nun solche Bildungen auch völlig isolirt, gewöhnlich aber fallen beim Zerzupfen der Präparate die Kerne isolirt aus der Zwischensubstanz heraus, Fig. 19, a b. An manchen Stellen war in den Kernen Fettmetamorphose zu erkennen, doch wurde hierdurch das ungemein gleichmässige Ansehen, das dieser Theil der Geschwulst darbot, in nicht erheblicher Weise unterbrochen. Das chemische Verhalten betreffend, so hatte verdünnte Essigsäure auf die Kerne sehr wenig Einwirkung, sie machte sie nur etwas schrumpfen, die Zwischensubstanz hingegen wurde von diesem Agens ganz unsichtbar gemacht. Es war keine Spur eines Bindegewebsgerüstes oder einer alveolären Anordnung der Spindel-

Digitized by Google

körper zu bemerken, ziemlich selten sah man in dieselben eingebettet meist Gefässe von capillarem Charakter, aber ungewöhnlich weiter Höhlung. Diese Gefässe wurden entweder unmittelbar von den Kernen eingeschlossen, wie in Fig. 19 g, oder es lag um sie eine gewisse Menge structurloser Substanz, die völlig der zwischen den Kernen gelegenen analog nur als Anhäufung derselben um ein solches Gefäss zu betrachten war. Zuweilen sah man auch Veränderungen an den Gefässen, indem ihre Oberfläche von Kernen, die ihr fest anhafteten, dicht bedeckt war, während ihre Membran collabirt, von Blutkörperchen leer und in molekularem Zerfall erschien *).

Der Uebergang der Urkerne in diese Bildung war ein ganz allmäliger, dieselben wurden grösser, durchsichtiger, bekamen Kernkörperchen, während ihre Zwischenmasse weicher wurde, so dass das Gewebe nicht bloss nach der oben bezeichneten Richtung sehr leicht zu spalten war, sondern überhaupt durch geringe mechanische Einflüsse, z. B. leichten Druck mit dem Deckgläschen, zerstob und sich in seine Elementartheile zerlegte, während das

*) Die Ansicht von der Zellennatur der oben beschriebenen geschwänzten Körper nimmt Virchow aus den Resultaten des Kochens; es zerfallen nämlich diese Geschwülste, nachdem die Procedur längere Zeit fortgesetzt wurde, in die genannten Gebilde. Ich gestehe, dass es mir unbegreiflich ist, dieses Factum als genügenden Beweis für die Zellennatur derselben aufzustellen. Man könnte mit gleichem Rechte daraus, dass Rollet (Untersuchungen über die Structur der Bindesubstanz. Wiener Sitzungsberichte Bd. 30.) gelehrt hat, nach verschiedenen chemischen Einwirkungen die Bindegewebsfibrillen durch Schütteln mit Wasser zu isoliren, folgern, auch die Bindegewebsfibrillen seien Zellen. Zum Nachweis einer Zelle (im gewöhnlichen, nicht im Schultzeschen Sinne) gehört aber die Demonstration von Membran und flüssigem Inhalt, und diess ist weder von Virchow, noch von einem Anderen weder durch dieses Verfahren noch durch ein anderes mir bekanntes erreicht worden bei den Sarcomgebilden so wenig als bei den Bindegewebskörperchen. Aus dem genannten Experimente kann doch kaum Weiteres gefolgert werden, als dass in diesen Präparaten eine um die Kerne herum in Spindelform angeordnete durch kochendes Wasser verdichtbare Substanz gelagert sei, die ihrerseits wieder durch eine in diesem Medium lösbare verbunden; ob aber die spindelförmig angeordnete Substanz diese Gestalt durch eine Membran erhält oder ob es eine einfache Differenzirungsform um den Kern herum ist, diese Frage bedarf noch ganz anderer Momente zu ihrer Lösung.

Digitized by Google

Gewebe der Urkerne jene Cohärenz und Zähigkeit besass, welche den physiologischen Bindesubstanzbildungen so eigenthümlich ist, gegenüber dem leichten Zerfall der Neubildungen, zumal der medullaren.

Der bisher noch nicht näher beschriebene dritte Abschnitt der Kniekehlengeschwulst, welcher die Cysten umfasste, zeigte unter dem Mikroskope folgende Eigenthümlichkeiten: die Cysten entbehrten jeder Spur eines Epithels, sie stellten sich dadurch als rein secundäre Bildungen und zwar ihrem Inhalte nach zu schliessen, als durch Extravasate bedingt dar. Das sie umgebende Bindegewebe bot nichts eigenthümliches: dichtgedrängte wellige Züge, die bei Essigsäurezusatz selten Kerne, hingegen zahlreiche elastische Fasern erkennen liessen, machten den einzigen Bestandtheil aus und setzten sich auch noch zwischen die bereits den Schleimbildungen angehörenden Geschwulsttheile fort. Eine etwaige Entstehung der Urkerne durch Wucherung der Kerne dieser Bindegewebszüge konnte ich nicht nachweisen; hierdurch ist es mir nicht möglich, alle Sprossen zwischen den normalen bis zu den markschwammähnlichen Bildungen nachzuweisen. Ergänzen wir aber diese Eine Lücke durch die bei den sogleich näher zu beschreibenden secundären Geschwülsten gewonnenen Beobachtungen, so würde sich der Verlauf folgendermaassen verhalten: durch den Stoss ein Blutextravasat, welches nicht resorbirt, sondern eingekapselt wurde; in der Umgebung desselben Hypertrophie des Bindegewebes und der Gefässe mit wiederholten spontanen oder durch leichte mechanische Eingriffe bedingten Blutungen, und daraus Cystenbildung: gutartige Geschwulst; durch unbekannte Einflüsse Wucherung der Kerne jenes Bindegewebes und aus dieser Brut entstanden die mannigfachen Formen embryonaler saftreicher Bindesubstanz: verdächtige Geschwulst; hieraus endlich die enorm wuchernden zu Geschwulstmetastasen führenden Sarcommassen: bösartige Geschwulst.

Aus dem oben beschriebenen Sarcomgewebe bestand nicht blos der medullare Theil der Kniekehlengeschwulst, den ich bei der Beschreibung hauptsächlich im Auge hatte, sondern auch 2) alle secundären Geschwülste, so insbesondere der grosse

Digitized by Google

Tumor in der Haut der Wade, dann die Geschwülste an der Kniegelenkskapsel, am femur und in den Lungen. Die erstgenannte der secundären Geschwülste bot nur darin einige Eigenthümlichkeiten, dass ihre Kerne etwas kleiner waren (wol in Folge des sehr raschen Wachsthums) und dass eine sehr reiche Gefässbildung vorhanden. Die Gefässe hatten ebenfalls meist capillären Habitus, und sehr häufig sah man Wucherung der Kerne ihrer Wandung, ein Umstand, der besonders auch zu den häufigen spontanen Blutungen, die während des Lebens aus dieser Geschwulst stattfanden, beigetragen zu haben scheint. Die anderen secundären Geschwülste waren auch hinsichtlich der Gefässvertheilung der primären Geschwulst völlig gleich, da sie aber offenbar erst seit kurzem entstanden und im raschesten Wachsthum begriffen waren, so bot sich hier die beste Gelegenheit, die Entstehung der Geschwulstelemente aus den normalen Gewebstheilen zu verfolgen.

Was zuerst die Knochengeschwulst betrifft, so dachte ich vor allem an ein Entstehen der Sarcomkerne aus den Knochenkörperchen. Ich zog ein Knochenscheibchen, an welchem der zugehörige Theil der Geschwulst und das Periost erhalten waren, mit Aether und dann mit verdünnter Salzsäure aus, trocknete das völlig decalcinirte Stück und konnte nun feine Schnittchen von demselben nehmen, an den Stellen besonders, wo Periost, Geschwulst und Knochen zusammen grenzten*). An denselben fielen nun vor allem die schon bei verschiedenen Knochenkrankheiten beobachteten buchtigen Ränder auf, Fig. 20. 21. Zuerst beschrieb sie Howship bei entzündlichen Prozessen des Knochens in sehr charakteristischer Weise als unregelmässig gebogene Linien, wie wenn sie mit einem halbrunden Meissel herausgearbeitet wären; er leitet diese Erscheinung davon ab, dass die membranösen

*) Ich bedaure wenigstens der Vergleichung wegen nicht auch ein Chromsäurepräparat gemacht zu haben. Ich misstraute dieser Präparationsmethode aber damals (und zum Theil auch jetzt noch) in dem Grade, dass es mir nicht in den Sinn kam. Reichert's Worte: „die Lücken in unserem Wissen glaubt man durch Macerations- (resp. Erhärtungs-) Producte wenigstens theilweise füllen zu können", geben diesen Bedenken am besten Ausdruck (Müller's Archiv 1863. S. 144).

Digitized by Google

Scheiden, welche die Havers'schen Kanäle auskleiden, dicker und in ihrem Bau knotig geworden seien. Virchow*) findet diese mechanische Erklärung ungenügend und stellt dafür die Theorie des Einschmelzens des Knochens nach seinen Zellenterritorien auf, eine Ansicht, wofür auch Förster**) eintritt. Begründete Bedenken gegen die Richtigkeit erheben sich besonders durch Billroth's***) Entdeckung, dass Elfenbeinstückchen, die längere Zeit ohne Eiterung im lebenden Knochen verweilten, dieselben Hohlmeissel-Löcher zeigen, so dass Billroth ihre Entstehung der mechanisch-chemischen Einwirkung der Granulationen und anderer Zellenmassen zuschreibt, z. B. auch denen des Cancroids†). Es ist nun wohl möglich, dass beides stattfindet, dass in manchen Fällen wirklich von den Knochenkörperchen der Zerfall ausgeht, doch müssen neuere genauere Untersuchungen diesen Satz Virchow's bestätigen. Mit den meinigen kann ich das nicht: In Fig. 20 und 21 sind die Knochenkörperchen ganz nahe dem Resorptionsrande nicht verändert, fern von demselben zeigen sie an vielen Präparaten dieselbe Grösse. Es ist undenkbar, dass die Wucherung und Einschmelzung der Zellenterritorien so schnell vor sich gehe, dass nicht schon an den der Zerstörungslinie benachbarten Knochenkörperchen deutliche Zeichen des Beginns jenes Processes zu sehen wären. Fig. 20 zeigt diese Verhältnisse an dem alten Knochen, Fig. 21 an einem gegen die Peripherie der Geschwulst gelegenen neugebildeten, wie diess aus den länglichen, wenig verästigten Knochenkörperchen hervorgeht. Die Ursprungsstelle der Geschwulst war vielmehr ausschliesslich das Periost, welches an der Stelle, wo es sich über die Geschwulst hinzog, erheblich dicker und saftreicher war und dessen Bindegewebskörperchen sich in einer Menge und Deutlichkeit zeigten, wie diess im normalen Zustande nie der Fall ist. Von den ganz schmalen kleinen, spindelförmigen Gebilden der äussersten Schichten waren

*) Ueber parenchymatöse Entzündung. Virchow's Archiv IV. 1852. und an anderen Stellen.

**) Atlas der mikroskop.-path. Anatomie. Tab. III. Fig. 5.

***) Billroth, Ueber Knochenresorption, Langenbeck's Archiv II.

†) loc. cit. S. 120.

Digitized by Google

alle Uebergänge zu verfolgen bis dahin, dass das Periost fast nur aus Kernen zusammengesetzt schien, die dann sammt der structurlos gewordenen Zwischensubstanz ohne scharfe Grenze übergingen in das medullare Sarcomgewebe. Am ausgesprochendsten zeigte sich die Kernwucherung in der Adventitia der durch's Periost verlaufenden Gefässe, deren eines Fig. 22 im Querschnitt darstellt. G ist ein Strang des noch unveränderten Theils vom Periost mit kaum sichtbaren Kernen, f die Tunica media des ziemlich grossen wahrscheinlich venösen Gefässes, welche wie auch die intima am Wucherungsprocesse sich nicht im mindesten betheiligte. Zwischen beiden, da wo beim normalen Gefässe nur das lockere Bindegewebe und die elastischen Netze der Adventitia sich finden, waren in sehr grosser Anzahl zu sehen runde, homogene Kerne c c, welche häufig Theilungsformen erkennen lassen. Sie sind eingelagert in eine bei Essigsäurezusatz völlig structurlose Grundmasse a a, unmittelbar jedoch umgeben von scharfmarkirten Faserzügen b b, den Resten der elastischen Fibrillen. An einzelnen Stellen zeigen sich grosse, lappig eingeschnürte Körper in jenen Faserzügen: d d. Sie stimmen in allen physikalischen Eigenschaften mit den Kernen überein, und es sind alle Uebergangsstufen von ihnen zu den völlig isolirten Kernen c c zu verfolgen. Man wird deshalb nicht umhin können, diese Körper als das Bildungsmaterial der Kernwucherung aufzufassen, als die stark vergrösserten in Theilung begriffenen Kerne des Bindegewebes der Adventitia, von denen bei i i noch ziemlich unveränderte Reste zu sehen sind. Dass die letzteren in näherer Beziehung zu den elastischen Fibrillen stehen, hauptsächlich den Knotenpunkten derselben entsprechen, scheint mir kaum zweifelhaft; es führt diess zu einer Bestätigung der jetzt fast gänzlich verlassenen Virchow-Donders'schen von der Umwandelung der Bindegewebskörperchen zu elastischen Gebilden, eine Frage, auf die wir weiter unten zurückkommen werden.

In dem lockeren Zellgewebe, das an die eine Seite jenes Gefässquerschnittes grenzte, waren die anastomosirenden Netze der Bindegewebskörperchen sehr schön entwickelt; während in einigen derselben nicht einmal der Kern zu sehen war Fig. 23 b b,

Digitized by Google

zeigte sich in benachbarten mit diesen anastomosirenden schon sehr ausgesprochene Kernwucherung c c. — Diese hier mitgetheilte Beobachtung ist meines Erachtens von um so grösserer Wichtigkeit, als sie uns einen Anhaltspunkt gibt, wie wir uns die Entwickelung der primären Geschwulst in der Kniekehle zu denken haben, welche direkt nicht mehr verfolgt werden konnte; dieselbe nahm ja auch ihren Ausgangspunkt von fibrösen in ihrer Structur dem Periost ähnlichen Theilen.

In gleicher Weise ergiebig war das Forschen nach dem Ursprunge der Sarcombildung in den Lungen. Untersuchte man hier das die Knoten, welche wie schon oben angegeben, den völlig gleichen Bau zeigten, wie die übrigen medullaren Geschwülste, unmittelbar umgrenzende Gewebe, so zeigte es durchaus keine Veränderung in dem elastisch-bindegewebigen Gerüste der Alveolen, hingegen waren die Plättchenepithelzellen der Sitz einer sehr reichlichen Kernwucherung. Man konnte in einem Präparate sehr leicht diesen Process von der Theilung des Kernkörperchens und des Kernes an (vgl. Fig. 24, g f) verfolgen bis zur Bildung mehrkerniger grosser Zellen (h), die völlig bläschenförmig, mit fein granulirtem nicht fettigem Inhalte den Epithelcharakter ganz verloren hatten und indifferenten Bildungszellen, wie sie in Krebsen so häufig zu beobachten sind, völlig glichen. Durch Schmelzen ihrer Wandungen wurde die Kernbrut frei, Fig. 24, h. Diese letztere glich nun vollständig den Kernen des Medullarsarcoms, wie sie in Fig. 24 bei n in und um ein noch erhaltenes Capillargefäss der Lunge abgebildet sind. Diese Sarcomkerne eingelagert in ihre structurlose Zwischenmasse, die sich hier in den Lungen aber nicht so leicht zu spindelförmigen Gebilden um jene sonderte, füllten nun die Lungenalveolen bald vollständig, ein Verhalten, von dem ich im nächstfolgenden Falle eine Abbildung geben werde; gegen die Mitte der Knoten hin hatte aber die Neubildung die elastisch-bindegewebige Grundlage völlig verdrängt und sie stellte nun wie die anderen Geschwülste eine völlig gleichmässige Masse mit sparsamen Gefässen dazwischen dar.

Wie in einzelnen Beobachtungen über Eiterbildung an ein und demselben Orte die Entstehung der Körperchen sowol aus

Digitized by Google

Epithelzellen als aus dem Bindegewebe nachgewiesen werden konnte, so war es mir möglich, wenn auch an verschiedenen Geweben, so doch bei dem gleichen Körper, die Bildung der Sarcomkerne aus beiden Mutterstätten zu beobachten; beide Bildungsweisen brachten Geschwülste hervor, die sich nach gröberem und feinerem Baue völlig gleich verhielten.

Gegen meine Darstellungsweise des Sarcomgewebes werden sich je nach dem Standpunkte, auf dem dieser oder jener Leser in der Bindegewebsfrage steht, sehr gewichtige Einwendungen erheben, wie andererseits meine Anschauungen über den feineren Bau des Bindegewebes nicht ohne Einfluss auf die Deutung meiner oben mitgetheilten Beobachtungen sein mochten. Ich glaube daher nicht ausserhalb der mir gesteckten Grenzen zu treten, wenn ich zum Beschlusse des eben Mitgetheilten noch kurz meine Anschauung in dieser Sache im Zusammenhange zu entwickeln versuche; wobei ich allerdings verzichten muss, Beweise, zumal beweisende Abbildungen beizubringen.

Die allgemein gültigen hier nicht von neuem zu wiederholenden Definitionen vorausgesetzt (ich verweise z. B. auf Kölliker's Gewebelehre 4. Aufl. §. 6. S. 9 f.) halte ich Zelle und Kern physiologisch für gleichbedeutend, ich glaube, dass die Gebilde, welche wir morphologisch (zumal durch ihr Verhalten zu Essigsäure) als Kern oder Zelle unterscheiden und von denen die Zelle meist eine höhere Entwicklungsstufe darstellt, im wesentlichen die gleichen physiologischen Eigenschaften besitzen, insbesondere die letzten Ernährungs- und Lebenseinheiten sind. Der Kern entwickelt sich zur Zelle durch eine von ihm ausgehende Membran- und Inhaltbildung, deren Bedingungen und Gesetze ich aber nicht anzugeben im Stande bin.

Was nun die Bindesubstanz betrifft, so ist diejenige Form, in welcher, nachdem sie überhaupt als solche zu erkennen, sie beim Embryo auftritt, die einer structurlosen Grundsubstanz mit eingelagerten rundlichen Körpern, die nach allen ihren Eigenschaften, besonders auch nach ihrem Verhalten zu Essigsäure als Kerne sich erweisen, wie diess schon Henle u. A. beobachtet,

Digitized by Google

neuerdings besonders Baur*) betont hat. Wie diese Grundsubstanz mit freien Kernen aus den Embryonalzellen sich entwickele, das kann ich nach eigener Beobachtung nicht angeben, es ist diess aber auch für die weiteren Fragen von keiner eingreifenden Bedeutung. — Dass es im embryonalen Zustand des Bindegewebes ein Stadium gibt, wo man, ohne künstliche Mittel anzuwenden, nur Kerne und Zwischensubstanz sieht, gibt Virchow**) zu, während Kölliker***), der jetzt zum Hauptvertheidiger der Zellennatur der Bindegewebskörperchen geworden, diess bestreitet, ein nicht zu unterschätzender Widerspruch zwischen sonstigen Gesinnungsgenossen. Virchow folgert das Vorhandensein von (spindelförmigen) Zellen vielmehr erst aus den Resultaten des Kochens, wie aber dieses Experiment für das Vorhandensein einer Zelle, d. h. eines membranös begrenzten Raumes auch nicht im geringsten beweisend ist, habe ich schon oben nachzuweisen gesucht, einen anderen Beweis bringt aber Virchow nicht bei. Zu welch' sonderbaren Behauptungen aber die Annahme ausschliesslich zelliger Gebilde im Bindegewebe führt, scheint mir besonders aus der Erklärung einer an sich sehr schönen und interessanten Abbildung Kölliker's hervorzugehen, die ich in Fig. 25 copirt habe. Kölliker gibt dazu folgende Erklärung*): „Eine in Bildung begriffene Sehne, aus einer einzigen verlängerten Zelle a bestehend (Kölliker's frühere Ansicht, Zerfall der Zellen in Fasern nach Schwann), die ich jetzt als Bindegewebskörperchen mit umhüllender Bindesubstanz deute; die einfache Sehne vereinigt zwei unentwickelte Muskelfasern bb, von denen jede auch nur eine Zelle darstellt." Also ist nach Kölliker der Kern bei α = Bindegewebskörperchen = Zelle (laut dem oben citirten Ausspruch über die körperlichen Gebilde des Bindegewebes), während die Kerne bei

*) Entwickelung der Bindesubstanz. S. 15 ff.

**) In einem hauptsächlich gegen Baur gerichteten Aufsatz: Die Bindegewebsfrage, Archiv XVI. S. 1 ff.

***) Gewebelehre, 4te Aufl. S. 90: „In keiner embryonalen Bindesubstanz tritt je eine Grundmasse mit freien Kernen auf."

*) Gewebelehre. 4te Aufl. S. 212. Fig. 116.

Digitized by Google

β Kerne bleiben (denn die ganze unentwickelte Muskelfaser ist ja eine Zelle). Auf diese Weise ist zwischen zwei Gebilden (α und β), die sich nach Gestalt, Inhalt, Reactionen völlig gleich sind, ein so wesentlicher Unterschied gemacht, wie ihn Kölliker zwischen Kern und Zelle aufstellt und wie er morphologisch auch besteht, blos der Consequenzen eines falschen Erklärungsprincips wegen! — Doch genug der Kritik, die, wollte man sie nach allen Seiten hin in dieser durch menschliche Zuthat so sehr verwickelten Frage üben, zu einer endlosen werden müsste.

Die Kerne der embryonalen Bindesubstanz unterliegen meiner Anschauung nach in der weiteren Entwicklung Veränderungen nach 2 Richtungen hin: Die eine geht durchaus nur von ihnen aus, es ist das Heranwachsen der Kerne zu Zellen, im lockeren Zellstoff zu Fettzellen, im Sehnengewebe zuweilen zu Knorpelzellen, zu letzteren regelmässig im Knorpel selbst*). An der zweiten Veränderung hingegen nimmt neben den Kernen auch die ihnen nächstliegende Zwischensubstanz Theil, es ist eine Differenzirung der letzteren, wodurch sie andere chemische und morphologische Eigenschaften bekommt, als die übrige Zwischensubstanz, in der Weise, wie ich oben aus Anlass des neugebildeten Schleim- und Sehnengewebes ausführlicher erörtert habe; hierbei bleiben die Kerne entweder auf ihrer Entwickelungsstufe stehen oder sie atrophiren. So entstehen die eigentlichen Bindegewebskörperchen (auch Sehnen- und Knochenkörperchen), Bildungen, zu deren Zustandekommen Kern und Zwischenmasse gleicherweise beitragen, und die sich, sie mögen so zellenähnlich als möglich werden, durch eben diese ihre Entstehung von den eigentlichen Zellen scharf unterscheiden, von den Zellen,

*) Es gibt einen Zustand des embryonalen Knorpels, wo die Zellen so klein sind, dass man gar keine weiteren Bestandtheile an ihnen, auch mit den besten Instrumenten nicht, unterscheiden kann; die körperlichen Gebilde sind hiebei gegen Essigsäure unempfindlich (dichtes Anliegen der Zellmembran um den Kern??). Erst gegen den Verknöcherungsrand hin werden sie grösser, deutlich als Zellen zu erkennen, an diesem selbst endlich sehr gross mit reichlicher Kernproduction. Beim Erwachsenen finden sich jene ganz kleinen mit Kernen übereinstimmenden Gebilde nur noch in den oberflächlichsten Schichten der Gelenkknorpel.

Digitized by Google

die eine reine Weiterentwicklung des Kernes von sich aus, ohne Theilnahme der Zwischensubstanz sind. Die höchste Bildungsstufe der Bindegewebskörperchen ist das Capillargefässsystem, und eben dieses zeigt unwiderleglich, dass erstere zu hohlen membranös begrenzten Gebilden sich umzuwandeln im Stande sind. —

Diess die Anschauungen, welche der oben gegebenen Darstellung des Schleim- und Sarcomgewebes zu Grunde liegen, und die andererseits durch eben diese Untersuchungen für mich nicht wenig an Halt gewonnen haben. Für die Beurtheilung bitte ich beides, die allgemeinen oben entwickelten Grundsätze sowohl, als die speciellen oben geschilderten Untersuchungen in ein Bild zusammen zu fassen, eine Mühe, welche als nicht im Plane dieses Aufsatzes liegend, ich dem Leser nicht abnehmen konnte.

Was nun noch die Frage um das elastische Gewebe betrifft, so hat dieselbe für meine Anschauung viel weniger Bedeutung, da ich auch an der Bildung der Bindegewebskörperchen Zwischensubstanz Antheil nehmen lasse. Für mich liegt es sehr nahe, anzunehmen, dass beide gegenwärtig aufgestellte Theorien und die ihnen zu Grunde liegenden Beobachtungen richtig sind, dass die eigenthümliche Differenzirung der Grundsubstanz, welche als elastische Fibrille sich kundgibt, sowohl um als neben den Bindegewebskernen auftreten kann, und viele Bilder, die ich gesehen, machen mir die wenigstens theilweise Richtigkeit der Virchow'schen und Donders'schen Lehre sehr wahrscheinlich (vergl. meine Beschreibung des neugebildeten Sehnengewebes oben und bes. Fig. 10 und 22.

Dass die Lehre von der Bindesubstanz und ihren zelligen Gebilden nicht abgeschlossen ist, wird Jeder gerne zugeben; die von mir versuchte im wesentlichen mit den Anschauungen von Henle, Baur, Schultze u. a. übereinstimmende Darstellung scheint mir aber die Schwierigkeiten am einfachsten und doch erschöpfend zu lösen. Mag die eine oder andere oder auch eine ganz neue Anschauungsweise sich schliesslich als die richtige erweisen, meine Beobachtungen werden, hoffe ich, bestehen bleiben. Wenigstens dürfte es schon jetzt jedem Anhänger einer anderen, z. B. der Virchow'schen Lehre leicht sein, meine Anschauungen und meine

Digitized by Google

Sprache in die seinigen zu übertragen, ich habe mich wenigstens bemüht, objectiven Befund und subjective Erklärung überall streng gesondert zu erhalten*).

Zweiter Fall.

Medullarcarcinom des Rachens und oberen Theiles vom Schlundkopf. Tracheotomie. Tod. Venenkrebs am Halse. Krebsknoten in den Lungen.

Hinsichtlich des interessantesten Befundes bei diesem sogleich näher mitzutheilenden Falle, des Venenkrebses, habe ich zu der von mir im Jahre 1862 erschienenen Abhandlung über diesen Gegenstand**) einige seither in der Literatur aufgefundene Beobachtungen beizufügen. Zunächst wird mein daselbst (S. 4) auf-

*) In sehr erfreulicher Weise wird meine Auffassung des Bindegewebes durch eine mir eben zu Gesicht gekommene ebenfalls an einem pathologischen Objecte gemachte Beobachtung Rindfleisch's (Virchow's Archiv XXVI. 1863. S. 474) bestätigt. Rindfleisch beschreibt Plaques aus Kernen und krümliger Zwischensubstanz bestehend, riesigen ungemein reichlich verzweigten Bindegewebskörperchen ähnlich, deren Entstehung er auch nur durch Annahme einer Differenzirung der Zwischenmasse um freie Kerne, keineswegs durch Zelltheilung etc. denkbar findet. Die Beziehungen dieser Plaques zu den (von ihm nicht beobachteten) Embryonalzellen des betreffenden Gewebes sind, wie Rindfleisch selbst sagt, eine Hypothese, die ich beim Bindegewebe, weil ich auch weder die Embryonalzellen noch deren Umbildung zu jenem oft besprochenen Gewebe aus (freien) Kernen und Zwischensubstanz beobachtet habe, auf sich beruhen lasse. Dass aus diesem Erfunde Rindfleisch's folgenreiche Consequenzen gezogen werden können in Betreff der Ansichten über die Plaques à noyaux multiples in Sarcomen (z. B. der Epulis) und im Knochenmarke, welche letztere z. B. Kölliker ganz unzweifelhaft für Zellen mit Membran hält, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Ganz leicht liesse sich mit meiner Betrachtungsweise auch die neue von v. Recklinghausen aufgestellte Ansicht zusammenreimen, nach welcher die zelligen Bindegewebskörperchen in einem weiteren entsprechend ihren Ausläufern verzweigten Kanalsystem lägen. Nimmt man an, der Kern eines Bindegewebskörperchens meiner Definition bilde sich nachträglich noch zu einer Zelle um (wie ein Urkern zu einer Fettzelle), so hätten wir in einem verzweigten Kanalsystem eine Zelle, die ihrerseits nun wieder Ausläufer treiben kann: das Recklinghausen'sche Bild. Natürlich müssen aber hierüber noch viele Untersuchungen gemacht werden, ehe ein Abschluss möglich ist.

**) Beiträge zur Lehre vom Venenkrebs. Tübingen, 1862.

Digitized by Google

gestellter Satz, dass alle bis jetzt verzeichneten Fälle von Venenkrebs secundäre seien, berichtigt durch eine Beobachtung Bambergers *), welcher bei einer Obduction ein die ganze Pfortader bis in ihre feinsten Verzweigungen verstopfendes Coagulum auffand, das nur aus grossen, kernhaltigen, verschieden geformten Zellen bestand, ohne dass irgendwo sonst Krebsablagerung im Körper vorhanden gewesen wäre. Eine weitere Beobachtung, welche auf Entstehung des Venenkrebses aus einem Blutcoagulum gedeutet wird, jedoch nicht so, dass derselbe wie der Fall von Bamberger, absolut primär wäre, hat Benjamin **) veröffentlicht. Derselbe fand bei einem Retroperitonäalkrebs Aorta und Cava inferior rings von der Neubildung umgeben. „Die Wand der Vene war an einigen Stellen verdünnt, an anderen innen rauh, ohne Epithel, und an eine solche inserirte sich mit kurzem, dünnem Stiele ein polypenförmiger, bohnengrosser, rother Fortsatz, der frei im Gefässlumen schwebend aus Markschwammmasse bestand.“ Wenn Benjamin aber fortfährt, dass „an eine Wucherung der Geschwulst durch die Gefässwand hier nicht zu denken, vielmehr ein Fibringerinnsel in Markschwamm umgewandelt worden“ sei, so war meiner Meinung nach bei dem geschilderten Zustand der Venenwand an ein solches Hereinwachsen sehr wohl zu denken, und besonders auch das zu berücksichtigen, dass gerade an dieser Stelle möglicherweise eine kleine krebsig verstopfte Vene in die Cava mündete, und der genannte Pfropf auf diese Weise sich gebildet hatte. Beide Fragen hätten endgiltig nur mittelst eines Durchschnittes durch Gefässwand und Stiel der Geschwulst entschieden werden können, was wie es scheint, von B. unterlassen worden war.

*) Virchow, Handbuch der Path. u. Therap. VI. S. 636. Leider ist der Fall nicht ausführlich beschrieben. Ein Stroma mit Gefässen, das sonst neben den Zellen als pathognomonisches Kennzeichen des Krebses gilt, scheint nicht beobachtet worden zu sein. Weitere Mittheilungen von Bamberger über diesen Gegenstand, die mir aber nicht zugänglich sind, befinden sich in der Oesterreichischen Zeitschrift für praktische Heilkunde III. 1857. No. 8 u. 9.

**) Virchow's Archiv XII. S. 568.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Frage über die Entwickelung des Venenkrebses aus selbständiger Degeneration der Gefässwandung, führe ich hier zunächst den von Cruveilhier mitgetheilten Fall eines in der Vena cava superior wurzelnden, den rechten Vorhof erfüllenden Markschwammes an*), dann aber die besonders von B. Langenbeck**) gemachte Beobachtung zweier bohnengrosser, weicher Carcinomknoten in der Wand des Ductus thoracicus, ohne dass dessen Lumen ausgefüllt gewesen wäre. Bei der völligen Uebereinstimmung des Baues der Venen- und Lymphgefässwandung ist diese Beobachtung als sehr wichtiges Analogon der genannten Art von Venenkrebs zu betrachten.

Ein sehr interessanter Fall von Perforation der Venenwandungen durch Krebs ist von C. O. Weber***) mitgetheilt. Besonders scheinen hier auch Beispiele für die seltene erste Stufe des Venenkrebses nach der Broca'schen Eintheilung vorhanden gewesen zu sein (cf. S. 12 meiner Arbeit). Die erste Beobachtung eines Gefässe enthaltenden Stromas beim Venenkrebse hat C. Wagner†) gemacht. —

J. H. von R., ein 64jähriger Messerschmied, wurde am 1. Februar 1863 in die Tübinger chirurgische Klinik aufgenommen. Seine Anamnese lautet folgendermaassen:

Hereditäre ursächliche Momente nicht zu ermitteln. Pat. war früher immer gesund, überstand in seinem 14. Jahre den Typhus und hatte früher nie an Schlingbeschwerden gelitten. Vor etwa ½ Jahre bekam er das Gefühl, als stecke im Halse, etwa in der Höhe des Kehlkopfes, ein Knochensplitter, er entleerte damals von Zeit zu Zeit etwas Blut mit dem Nasenschleim, und beim Schlucken empfand er ein leichtes Stechen. Gleichzeitig wurde das Sprechen etwas erschwert und die Stimme nahm einen eigenthümlichen Gaumenton an. Als diese Zeichen einige Wochen angedauert hatten, ging Patient zu einem Arzte nach B., der die Sache für eine Blutanlaufung (Angina tonsillaris?) erklärte und dem Patienten ein Brechmittel verordnete, das er so oft nehmen sollte, als sich das Blutspeien wieder

*) Anatomie pathologique du corps humain. Livr. XXIX. Pl. 2 u. 3. S. 1—4. Ueber den feineren Bau jener Geschwulst sagt Cruveilhier nur: elle doit être classée parmi les cancers polypiformes à tissu frangible, groisatre, depourvu du suc cancreux apparent, und dem Einwurf, dieselbe sei nur ein organisirtes Blutgerinnsel, wird der Machtspruch entgegengesetzt: non, parce que les caillots sanguins ne s'organisent jamais.

**) Archiv für Klinische Chirurgie I. 1861. S. 37.

***) Chirurg. Erfahrungen und Untersuchungen. Berlin, 1859. S. 272.

†) Archiv für Heilkunde II. 1861. S. 222.

Digitized by Google

zeigte. Patient gebrauchte dasselbe etwa alle 14 Tage, 10 Wochen lang. Das Leiden verschlimmerte sich hierbei erheblich, indem das Schlingen schmerzhafter wurde und sowohl innen bei der Betrachtung der Mundhöhle im Spiegel eine Röthe und Schwellung des Rachens sich zeigte, als auch äusserlich an der rechten Seite des Halses eine leichte Schwellung entstand. Patient bekam nun von seinem Arzte eine Salbe zum Einreiben in den Hals, die aber ebenfalls nichts half. Er wandte sich nun an einen Arzt in R., der das Leiden als eine Geschwulst im Halse erkannte und dem Kranken Tropfen zum Einnehmen verschrieb. Diese waren aber auch wirkungslos, so dass jener Arzt, als sich vor 3 Wochen auf der rechten Seite des Rachens die Geschwulst erheblich vergrössert hatte, dem Kranken rieth, sich behufs einer Operation nach Tübingen zu begeben. Seit etwa 6 Wochen bemerkte Patient, dass er durch die rechte Nasenhöhle weniger Luft habe als durch die linke, und dass er bei Nacht nur auf der rechten Seite liegend schlafen kann, indem bei entgegengesetzter Lage Athembeengung eintritt. Die Entleerung von Blut durch die Mundhöhle dauert seit Beginn des Leidens fort, steigerte sich sogar noch immer, so dass seit einiger Zeit jeden Tag bald mehr bald weniger entleert wird. Die Schleimsecretion ist im Halse ebenfalls stark vermehrt, in der Nase nicht. Seit eben jener Zeit besteht ein ziemlich starker, besonders bei Nacht eintretender Reizhusten, der einen reichlichen Schleimauswurf zur Folge hat und mit erheblicher Erschwerung der Respiration verbunden ist.

Patient fühlte sich während dieser ganzen Zeit nie krank, hatte immer guten Appetit; seit etwa 4 Monaten aber vermindern sich seine Kräfte in einer auffälligen Weise und sein Körperumfang nahm fast um die Hälfte ab. Der Schlaf war durch den Husten sehr gestört.

Status praesens vom 2. Februar.

Nicht auffallend abgemagertes Individuum, manche Leute seines Alters zeigen die gleiche Körperernährung. Sein Bau ist kräftig, die Muskulatur noch ordentlich erhalten, das Fett sehr geschwunden. Puls 100, Körpertemperatur etwas erhöht, Appetit gut, kein Durst, Stuhl regelmässig.

Der Athem des Patienten ist auch bei ruhigem Verhalten laut tönend, sowohl Inspiration als Exspiration, zuweilen hört man dabei Schleimrasseln in der Luftröhre. Die Stimme hat einen sehr eigenthümlichen, etwas krächzenden Gaumenton und das Sprechen geschieht sichtlich mühsam. Der Luftdurchtritt durch das rechte Nasenloch in geringem Grade vermindert, das Gehör beiderseits gleich schlecht. Fortwährend wird Schleim aus der Mundhöhle entleert durch einen kurzen sehr mühsamen Husten. Wenn dieser bis zu einem gewissen Grade, z. B. bei Untersuchung der Mundhöhle, sich steigert, so tritt Athemnoth ein, wobei Patient nur mit grosser Anstrengung und einem lauten, grosse Enge des Kehlkopfes bekundenden Tone Luft findet. Er kann zwar alle Speisen schlingen, braucht aber zu diesem Geschäft längere Zeit als ein Gesunder, indem er sehr fein kauen muss. Trocknes Brod wird am schwierigsten geschluckt.

Bei Besichtigung der Mundhöhle zeigt sich in den vorderen Theilen nichts Abnormes, zwischen Zäpfchen und rechtem Gaumenbogen aber ragt eine etwa wallnussgrosse, höckerige, rothe, mit gelbem Eiterbelag stellenweise versehene Ge-

Digitized by Google

schwulst hervor. Diese erfüllt rückwärts die ganze rechte Hälfte des oberen Theiles vom Schlundkopf und ragt in dessen linke Hälfte mit einzelnen Zacken hinüber. Bei tiefem Herabdrücken der Zunge sieht und bei Betastung der Rachenhöhle mit dem Finger fühlt man jene Geschwulst sich in einzelnen Höckern herüberziehen auf die Zungenwurzel und den Kehldeckel, von dem nichts mehr wahrzunehmen ist und dessen Stelle ganz von erbsengrossen rothen Knoten eingenommen wird. Alle Geschwulsttheile sind sehr weich, bluten bei Berührung leicht.

Eine Untersuchung mit dem Kehlkopfspiegel ergab über den Zustand des betreffenden Organs nichts Genaues, da die grosse Empfindlichkeit des Kranken, die eintretenden Respirationsbeschwerden etc. dieselbe bald unterbrachen.–

Patient wird am 6. Februar in der Klinik vorgestellt. Prof. v. Bruns stellte die Diagnose auf ein Carcinom an der rechten Seite des oberen Theiles vom Schlundkopf, das sich auf die benachbarten Theile insbesondere die Mandel, den Kehlkopfseingang sammt der Epiglottis und den Zungenrücken sich verbreitet habe. Als specielle Form desselben wurde das Epithelialcarcinom wegen der charakteristischen höckerigen Oberfläche mit Wahrscheinlichkeit angenommen. Betreffs derjenigen Operationsmethode, welche möglichste Aussicht gewähre auf vollständige Entfernung der kranken Theile, konnte hier nur die Rede sein von der Malgaigne'schen sogenannten Laryngotomie sous hyoidienne, da dieselbe die im oberen Theil des Schlundkopfes gelegenen Organe am besten zugänglich macht. Ehe zur Ausführung derselben aber geschritten werden sollte, wurde nicht blos als Vorbereitung zu jener Operation selbst, bei der im gesunden Zustande schon aus dem der Glottis so nahe gelegenen Operationsfelde leicht Blut in den Larynx dringen und die heftigsten Erstickungssymptome hervorrufen kann, sondern überhaupt gemäss der schon vorhandenen, jeden Augenblick möglicherweise zu gefährlicher Höhe sich steigernden Athemnoth, die Tracheotomie als absolut nothwendig erachtet. Erst wenn der Kranke diese Operation, wie zu hoffen stand, glücklich durchgemacht, sollte die Frage über die wirkliche Berechtigung und nähere Ausführung der ersteren eingehend zur Sprache gebracht werden, was dann auch aus dem Grunde viel eher möglich war, weil bei freier Respiration eine viel genauere Untersuchung angestellt werden konnte.

Eine in der letzten Zeit gemachte Temperaturbestimmung ergab ein ziemlich lebhaftes Fieber:

6. Februar Morg.: Temp. 38,7; Ab. 39,3. Puls 120.

7. Februar Morg.: Temp. 38,6.

In der Klinik wird von Prof. v. Bruns die Tracheotomie vorgenommen, die Athembeschwerden hatten sich in den letzten 2 Tagen noch erheblich gesteigert. Patient sitzt hierbei festgeschnallt auf dem Operationsstuhle, sein Kopf wird von einem Gehülfen hinten übergebeugt gehalten, er ist nicht chloroformirt. Der zugängliche Theil der Trachea ist sehr kurz, verliert sich bald hinter dem Manubrium sterni. Der Hautschnitt wird daher von der Mitte des Kehlkopfes bis zur Mitte des Manubrium sterni in der Länge von 2 Zoll geführt; hierbei wurde sogleich eine der subcutanen grösseren Venen eingeschnitten, das ergossene Blut drang schaumig aus der Wunde, die Blutung war indess leicht durch Fingerdruck zu

Digitized by Google

stillen. Es wurde nun in der Mittellinie zwischen Kehlkopf und Brustbein in die Tiefe gedrungen, was sehr vorsichtig, meist durch Zerreissung des Zellgewebes mit Pincette und Messerrücken geschah. Trotzdem wurde eine Vene verletzt, deren Blutung aber durch die Ligatur sofort gestillt. Der Isthmus der Schilddrüse, der jetzt zum Vorschein kam, wurde nach abwärts gedrängt, und so die 3 ersten Luftröhrenringe nach abwärts von den Cartilago cricoidea blossgelegt. Dieselben wurden von oben nach unten, der letzte von ihnen schon hinter der emporgezogenen Schilddrüse, mit dem Bruns'schen Tracheotome durchschnitten und in die durch dessen Branchen offen gehaltene Trachealwunde eine Kanüle von gehöriger Weite eingeführt. Patient athmete sogleich auffallend freier, Blut hatte er bei der Operation fast keines verloren.

Das genannte Tracheotom hat den Bau einer Charrier'schen Pincette, nur sind die Fassenden derselben in einem stumpfen Winkel vom Schafte abgebogen und zu 2 schneidenden etwa 1 Zoll langen Klingen umgewandelt. Schnitt und Erweiterung lassen sich mit dem einen Instrumente bequem ausführen *).

8. Februar: gestern Abend Temp. 40,3,
heute früh - 39,1, Puls 120.

Patient befindet sich ordentlich, schlief in der Nacht etwas, hat aber wenig Appetit. Durst sehr mässig. Am Halse kein Schmerz, die Respiration ziemlich ruhig. Die Kanüle liegt an einem um den Nacken laufenden Bändchen sehr bequem, trotz der grossen Tiefe der Wunde, an deren unterem Winkel die Entfernung zwischen Haut und innerer Tracheal-Oberfläche 4,2 Cm. beträgt. Der Husten hat sich beim Kranken nicht gemindert, in der Trachea findet eine sehr reichliche Schleimsecretion statt.

	Ab.	Temp.	38,7,	Puls	114
9. Februar	Morg.	-	40,4,	-	120
	Ab.	-	39,9,	-	120
10. Februar	Morg.	-	39,9,	-	120
	Ab.	-	39,2,	-	132.

In den letzten 2 Tagen trat auffallend rascher Verfall der Kräfte und der Gesichtszüge des Patienten ein. Er isst fur gar nichts, hat starken Durst, der quälende Husten dauert besonders bei Nacht unverändert fort, ebenso die enorm starke Schleimsecretion aus der Trachealwunde (eine so häufig eintretende, sehr unangenehme Folge des Luftröhrenschnittes). Der Schleim ist heute sehr stinkend, grau, ziemlich dünn; seit gestern schon ist die Respiration viel frequenter, und trotz sehr weiter und ganz rein erhaltener Kanüle mühsam.

11. Februar. Morg.: Temp. 41,3, Puls 132.

In der Nacht bis 2 Uhr ruhiger Schlaf, von da an viel Husten, ohne dass Patient über die Brust geklagt hätte. Die Respiration wird immer frequenter. Patient ist leicht soporös, kann sich im Bette nicht mehr aufrichten und nimmt nichts zu sich. Mittags 1 Uhr in Folge raschen Collapsus Tod ohne besondere Erscheinungen.

*) Vergl.: Ueber Tracheotomie und 2 neue Tracheotome. Inaugural-Dissert. von Dr. Luce. Tübingen, 1863.

Digitized by Google

Obduction am 12. Februar Vormittags 11 Uhr.

Stark abgemagerter Cadaver, mässige Todtenstarre, sparsame Senkungsflecke.

Beim Eröffnen der Brusthöhle collabirt die linke Lunge vollständig, die rechte weniger, dieselbe ist durch alte, jedoch leicht zu trennende Adhäsionen mit der Brustwand verwachsen. Beide Pleurahöhlen sind leer. Die Lungen zeigen in ihren vorderen Theilen grosse Blässe, stellenweise, besonders an den Rändern, sind sie stark emphysematös, hinten und unten dunkelroth gefärbt, aber knisternd. Beim Durchschnitt entleert sich aus den letzteren Stellen eine grosse Menge blutig-wässriger, schaumiger Flüssigkeit. An den vorderen Lungenpartien befinden sich nahe der Oberfläche etwas fester sich anfühlende, etwa sechsergrosse Stellen, die beim Einschneiden blutiges Oedem zeigen (beginnende metastatische Abscesse?). An der Spitze der Lungen weisse Narbenstränge, Einziehung des Gewebes und feste, völlig inkrustirte Körner von dunkelschwarzer Farbe. In beiden Lungen und zwar nahe ihrer Wurzel finden sich weisse, durch die Pleura durchschimmernde, erbsen- bis taubeneigrosse Knoten. Beim Durchschnitt zeigt die Umgebung keine Spur von Entzündungserscheinungen, sie selbst sind theils roth und graulich marmorirt, theils rein weiss, völlig der Hirnmasse ähnlich. In den Verzweigungen der Lungenarterie kein Gerinnsel, die Bronchialverzweigungen stark hochroth gefärbt mit dendritischer Injection.

Der Herzbeutel enthält 1 Unze Flüssigkeit, das Herz nach allen seinen Richtungen auffallend klein, alle Höhlen enthalten dicke Fibrincoagula, die grossen Venen locker geronnene schwarzrothe Gerinnsel. Beide Atrioventricularklappen haben an ihren Rändern sparsame weiche Einlagerungen, in der Aorta beginnendes Atherom zu bemerken.

In der Bauchhöhle zeigen die Eingeweide normale Lage. Die Leber von normaler Grösse und Festigkeit, die Farbenverschiedenheit ihrer beiden Substanzen wenig deutlich. In ihrem Innern ist nur ein kleiner Krebsknoten aufzufinden. In der Gallenblase befindet sich eine geringe Menge grünlicher, schleimiger Galle. Milz ums Doppelte vergrössert, ihre Pulpa grauroth, von gewöhnlicher Dichte. Nieren normal, ebenso der Darmtractus.

Die Harnblase ist ziemlich gross, hat 2 abnorme Ausbuchtungen an ihrem Grunde, die eine nach vorn, die andere nach hinten.

Zur Untersuchung der Verhältnisse am Halse werden alle Weichtheile desselben vom Aortenbogen und der Trachealbifurcation an nach aufwärts von der vorderen Fläche der Wirbelsäule abgelöst bis zur Basis cranii. Hierbei wird die rechte Vena jugularis communis angeschnitten und aus der Schnittwunde drängt sich eine graurothe breiige Masse hervor, welche sogleich als Venenkrebs imponirt. Zwischen Atlas und Epistropheus wird der Kopf vom Rumpfe getrennt, die Weichtheile des Nackens quer durchschnitten.

Zunächst wird nun der Oesophagus von unten her seiner hinteren Wand entlang aufgeschnitten. Hierbei zeigt sich gerade an der der Bifurcation der Trachea entsprechenden Stelle an der vorderen Wand des Oesophagus ein Divertikel von 1 Cm. Länge mit 5 Mm. im Durchmesser haltendem Lumen. — Die Krebsmasse

Digitized by Google

nimmt den ganzen rechten Theil des Pharynx ein, vom rechten hinteren Gaumenbogen an herab bis zur Cartilago arytaenoidea. Dieselbe hat ein ganz deutliches blumenkohlartiges Ansehen, indem eine gewisse Menge kleiner rundlicher Höcker zu grösseren Klumpen vereinigt sind. Ihre Farbe ist grünlich-weiss. Die Wucherung erstreckt sich auch auf den rechten Theil der Fauces, indem sie am Rande des vorderen Gaumenbogens beginnt und die rechte Mandel ganz in derselben aufgegangen ist; von hier erstreckt sich die Neubildung zum Kehldeckel, von dem nur der linke Rand noch zu sehen ist, seine vordere der Zunge zugekehrte sowohl als die hintere nach der Larynxhöhle gerichtete Fläche sind bedeckt von jenen Wucherungen; die an letztgenannter Stelle befindlichen springen in das Cavum des Schlundkopfes vor und überlagern den Eingang in den Kehlkopf fast vollständig. Die rechte Plica ary-epiglottica ist ebenfalls der Sitz massenhafter Vegetationen; von diesen letzteren erstreckt sich ein kirschgrosser, röthlich gefärbter, vielfach höckeriger Knoten an einem dünnen Stiele in die Kehlkopfshöhle hinein, indem er von derselben nur nach links hin einen Spalt übrig lässt. Er kann aus derselben mit einer Pincette leicht herausgezogen werden, die Kehlkopfshöhle selbst ist im Uebrigen normal.

In der an ihrer Schleimhautoberfläche stark gerötheten Trachea befindet sich entsprechend ihren 3 oberen Ringen die Operationsöffnung, in welche die durchschnittenen Knorpel nekrotisch hineinragen.

Als ich die Weichtheile an der Aussenseite des Halses präparirt hatte, zeigte sich Folgendes:

Rechts war aus der Vena jugularis communis gerade da, wo die Interna und die Facialis communis sich vereinigen, ein erhebliches Stück ihrer hinteren und äusseren Wand herausgeschnitten, so dass nur ein schmaler Streifen Venenwand die Continuität des Gefässes aufrecht erhielt. Entsprechend der Einmündungsstelle der Facialis communis ragte in die Jugularis communis herein ein kirschgrosser, röthlichgelber, sehr weicher Höcker; derselbe lag der Venenwand dicht an, liess sich aber von derselben leicht abstreifen; sie zeigte entsprechend diesen Stellen Glätte und Glanz wie gewöhnlich. Aus der Jugularis interna heraus ragte ein dieselbe nicht vollständig erfüllendes Gerinnsel, ziemlich fest, grauroth gefärbt. Nach oben hin ging es in den gewöhnlichen Thrombus über, welcher aber auch bald aufhörte, so dass die Vene gegen die Schädelbasis hin leer war. Der aus der Vena facialis herausschauende Thrombus enthielt nur Krebselemente, deren nähere Beschreibung unten folgen wird, der Thrombus in der Jugularis interna aber grösstentheils Blutbestandtheile, besonders Faserstoff neben wenig Krebszellen.

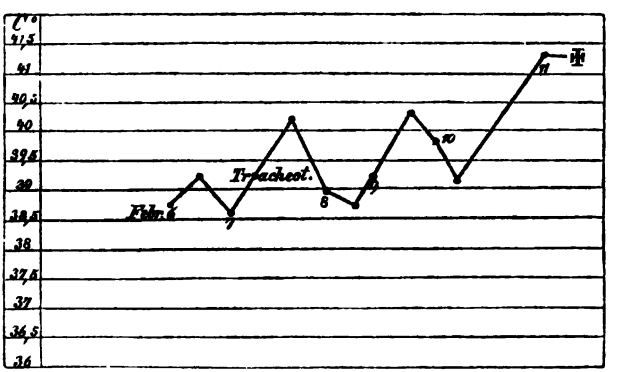
Die Vena facialis communis war 4mal so dick als die der linken Seite und vollgepfropft mit graurötlicher markiger Masse, die deutlich durch ihre Wand durchschimmerte. Die krebsige Thrombose erstreckte sich bis zum Unterkieferrand, wo die Vena facialis anterior und posterior sich zu ihrer Bildung vereinigten. In die V. facialis communis kurz vor ihrem Uebergang in die Jugularis mündeten 2 Aeste, fast von gleicher Dicke wie sie selbst. Der eine, die Vena thyreoidea superior, kam von unten her und war erfüllt mit einem graubraunen, grösstentheils

Digitized by Google

aus Krebselementen bestehenden Gerinnsel, das sich hinaberstreckte bis zu dem Punkte, wo diese Vene aus mehreren, die Glandula thyreoidea verlassenden Aestchen entstand. Der andere von oben in die Facialis mündende Ast war sammt den 3 Wurzeln, aus denen er sich bildete, ebenfalls erfüllt von weisslicher Markmasse. Diese letzteren senkten sich alle in die bereits markig infiltrirte Zellgewebsmasse ein, welche die Seitentheile des Pharynx und die Aussenfläche der Mandel von den Gefässen und Muskeln des Halses trennt. Die am meisten nach vorn gelegene Wurzel entsprang, ebenfalls dicht mit Krebsmasse erfüllt, aus der Membrana hyothyreoidea. Ich war ausser Stande, diese Venen in den krebsig degenerirten Gewebstheilen weiter zu verfolgen, ihre Wandungen verschmolzen bald untrennbar mit jenen.

Der Vena jugularis interna entlang befanden sich mehrere bis taubeneigrosse markig infiltrirte Lymphdrüsen, die Glandula thyreoidea zeigte beginnende Colloidentartung ihres Gewebes, keine Spur von Krebs.

Dass durch den Leichenbefund die Vornahme der Tracheotomie nicht bloss als gerechtfertigt, sondern als absolut indicirt erwiesen wird, verdient kaum eines Wortes. Um so auffallender und trauriger ist die nur ganz vorübergehende Erleichterung des Kranken durch diesen Eingriff und der rasch tödtliche Verlauf. Die Ursachen dieses letzteren mögen einestheils zu suchen sein in dem Umstande, dass die Krebskrankheit schon vor der Operation in ihren Wirkungen bis zu den Lebenscentren vorgeschritten war, wie diess aus der starken Abmagerung und dem Fieber erhellt, anderentheils aber in einer pyämischen Blutinfection. Ich verweise in dieser Hinsicht weniger auf den zweifelhaften Befund



in den Lungen als vielmehr auf die beigedruckte Temperaturcurve, aus welcher ersichtlich ist, dass zweimal nach der

Digitized by Google

Operation eine bedeutende Remission des Fiebers in die Abendstunden fiel, ein Verhalten, das niemals bei einfachem Wundfieber — auch die stärkste Entkräftung vorausgesetzt — stattfindet, das nur erklärlich ist durch die Annahme, es seien unabhängig von den regelmässigen Abendexacerbationen des einfachen Wundfiebers *) periodische und zwar rasche Temperatursteigerungen eingetreten, deren Höhepunkt auf den Morgen fiel und diese Temperatursteigerungen sind, gewöhnlich mit Frösten verbunden, das Hauptzeichen der pyämischen Blutinfection oder wie Billroth in diesem Falle wahrscheinlich eher sagen würde: der Septicämie. Dass keine Fröste sich einstellten, wird leicht wie schon bei Gelegenheit des vorigen Falles besprochen wurde durch die Erschöpfung des Kranken erklärt. Von wie grosser diagnostischer Bedeutung auch beim traumatischen Fieber die Wärmemessung ist, wird aus eben dieser Beobachtung auf's deutlichste erhellen, sie wäre natürlich von noch viel grösserem Werthe, wüssten wir ihre Resultate therapeutisch besser zu verwerthen.

Der Leichenbefund lehrt ferner, dass man in der That durch die Malgaigne'sche Operation im Stande gewesen wäre, alles krankhafte zu entfernen und dass dieselbe den Weg recht in das Centrum des Uebels hinein eröffnet hätte. Auch der Venenkrebs wäre hierbei wohl sicher entdeckt worden und zu exstirpiren gewesen, da es ohnedem beabsichtigt war, den Schnitt durch Haut und Fascie von einem Sterno-cleido-mastoideus zum anderen zu führen. Ob eine derartige Operation dem Kranken von grossem Nutzen gewesen wäre, scheint mir sehr zweifelhaft, die nähere Erörterung der Frage wäre aber zwecklos.

Die Entstehung des Venenkrebses in unserem Falle liess sich nicht mit Sicherheit ermitteln, die Venen verloren da, wo sie in die krebsig entarteten Theile hineinverliefen sehr bald ihre scharf begrenzte normale Wandung. Ich bin aber gewiss berechtigt, für diesen Fall wie für alle ähnlichen die Entstehung durch Hereinwachsen des Krebses in das Gefässlumen aufzustellen, nach-

*) Vergl. Billroth's Tabellen in seiner Arbeit über das Wundfieber. Langenbeck's Archiv II.

Digitized by Google

dem einmal an günstigen Stellen diese an und für sich nicht leicht zu beobachtende Thatsache nachgewiesen worden ist *). Ein ungemein deutliches Beispiel für die leichte Verbreitung des Krebses, wenn er einmal in die Venenlumina gelangt, bietet unser Fall bei der Vena thyreoidea dar, welche in Beziehung zu dem ihr den Ursprung gebenden Organe nicht secundär, sondern primär erkrankt war und von welcher aus sich ohne Zweifel in Bälde der Krebs auf die Schilddrüse selbst fortgesetzt hätte. Man kann sicher sagen, dass die so rasche Verbreitung des Krebses von einem Organ auf ein anderes ziemlich entferntes, wie von Tonsille auf Schilddrüse, bei nur schichtenweisem Vorrücken desselben in den Geweben (wie diess der gewöhnliche Verlauf ist) nicht wohl denkbar, dieses Verhältniss nur durch Befallenwerden der miteinander anastomosirenden Blutbahnen jener Organe möglich war.

Die mikroskopische Untersuchung der in den Venen enthaltenen markigen Masse ergab nun alle wesentlichen Elemente des Krebses. Zunächst Kerne, mit und ohne Kernkörperchen Fig. 26 a von der gewöhnlichen Grösse bis zu den für Krebs charakteristischen ungewöhnlich grossen Formen; diese Kerne bildeten wie bei allen Markschwämmen den weitaus überwiegenden Bestandtheil des Gewebes. Dieselben sind eingelagert in eine sehr spärliche bald ganz structurlose, bald leicht punktirte Zwischenmasse (vergl. Fig. 33 m), welche aber das ungemein leichte Auseinanderfallen der Kerne bei der Präparation nicht verhindert. Der zweite Bestandtheil sind die Zellen, deren runde Formen (Fig. 26 b) einen unmerklichen Uebergang zu den grossen Kernen erkennen liessen, und zwar schien sich dieser Uebergang in der Weise zu bilden, dass die ursprüngliche Kernmembran dadurch zur Zellmembran wurde, dass in dem stark vergrösserten Hohlraum um das Kernkörperchen ein neues Gebilde — der Kern der neuen Zelle — entstand. Nicht selten begegnete man aber auch unter den Zellen den beim Markschwamm so häufigen vielgestaltigen Formen, Fig 26 c. Dass diese letzteren hier beim Krebse durch

*) Vergl. meine Abhandlung Seite 68, 46 ff. Cruveilhier, Anatomie path. du corps humain, besonders Livr. XXIX. Pl. 2 u. 3. S. 1, 2. Broca, Anatomie path. du cancer. Mém. de l'Acad. de médecine 1852.

Digitized by Google

Formveränderung und Auswachsen der Zellmembran selbst (nicht etwa durch Differenzirung der Zwischensubstanz wie beim Bindegewebe und Sarcom) entstanden waren, liess sich unzweifelhaft durch die Uebergangsstufen nachweisen. Der dritte Formbestandtheil ist das Stroma, das vergl. Fig. 27 reichlich mit Gefässen versehen als eine sehr zarte, gestreifte, durch Essigsäure erblassende Masse die zelligen Gebilde des Krebses durchflocht.

Während die Masse in der Vena facialis communis ganz aus den eben beschriebenen Krebselementen bestand, zeigten die Thromben in den Gefässen, wo wie schon aus ihrer Färbung zu schliessen war Blut und Krebsbestandtheile gemischt waren, ganz eigenthümliche Bildungen. Zwischen den Krebskernen zogen sich nämlich, und es war diess besonders in der Vena thyreoidea und im oberen Theil der Facialis communis der Fall, sehr breite, lange wellige Bänder. Dieselben bestanden zum geringeren Theile nur aus einer gestreiften, dem gewöhnlichen Bindegewebe ziemlich ähnlichen Masse, häufiger hingegen zeigte sich diese Streifung nur an den Rändern, und ihre Mitte war von einem körnig-fettigen Detritus eingenommen, Fig. 28, 29. Das auffallendste aber war, dass zwischen ihren Fibrillen (oder den Streifen einer nicht in Fibrillen geschiedenen Substanz) theils längliche kernartige Gebilde, Fig. 28 c, 29 c manchen Formen der Bindegewebskerne völlig analog, theils sehr zierliche, entsprechend der Kernform angeordnete Reihen von Fetttröpfchen*) eingebettet waren, welche ebenfalls überraschend an fettig degenerirte Bindegewebskerne erinnerten, wie ich solche zumal im Stroma von Krebsen nicht selten beobachtet habe, Fig. 28 d d. Unwillkürlich combinirten sich die Bilder in der Weise, dass als das Ursprüngliche jene durchaus streifigen, bandartigen oder vielmehr walzenförmigen Gebilde erschienen, dass dann in diesen, anfänglich um ihre Axe, ein fettiger Zerfall eintrat, der sich, zunächst an einzelnen Stellen (Fig. 28 d d), auch auf ihre Peripherie erstreckte, und endlich das Ganze befällt und auflöst, wie diess Fig. 29 zeigt. Die einfachste Erklärung dieser

*) Ein ähnliches Bild gibt Förster, Atlas Taf. XVIII. Fig. 2 b. aus den mittleren Schichten der atheromatös erkrankten Aorta und vermuthet in den Körnchenreihen die Reste der organischen Muskelzellen.

Digitized by Google

Bilder wäre die, es sei eben in fettigem Zerfall begriffener Blutfaserstoff und die als Kerne imponirenden Bildungen nur Fettanhäufungen zwischen den Fibrillen, durch diese ihre Lage längliche Gestalt annehmend. Es erklärt diese Annahme aber weder, warum der Faserstoff in lauter solche, durchschnittlich $\frac{1}{70}$ Linie messende Stränge sich sonderte, noch warum immer im Centrum dieser Stränge die fettige Entartung begann. Je mehr ich die Sache überlegte, desto weniger konnte ich eine Anschauung zurückweisen, die sich mir beim ersten Blick auf diese Bilder aufgedrängt hatte: sie nahmen sich völlig aus wie in fettigem Zerfall begriffene Gefässe, nur fehlte ihnen — und das war durchgängig der Fall — auch jede Spur von Querkernen. Hierdurch ist allerdings ausgeschlossen, dass diese Bildungen ja eigentliche Gefässe waren, nicht aber der Gedanke, es seien dieselben Producte einer Organisation des Faserstoffes, und zwar einer Organisation zur Gefässbildung, die aber früh — wahrscheinlich in Folge der Krebswucherung — von fettiger Entartung befallen und an ihrer Vollendung gehindert wurde. Farblose oder gefärbte Blutkörperchen habe ich nie in jenen Bildungen auffinden können. Ich verhehle mir durchaus nicht, dass diese Erklärung etwas für unsere sonstigen Anschauungen sehr befremdendes hat, doch ist die Organisation der Thromben, selbst die Gefässbildung in denselben, eine meines Wissens bis jetzt durch Beobachtung nicht widerlegte, fast allseitig anerkannte Thatsache *). Die Fetttropfen des in Fig. 29 dargestellten Gebildes sahen besonders durch ihren Glanz so sehr Amyloidkörnern gleich, dass ich die Jodreaction versuchte, jedoch ohne allen Erfolg.

Der Krebs in dem Pharynx und den Lymphdrüsen bot ganz die gleichen Elemente dar wie der in den Venen; zur Vergleichung habe ich in Fig. 33 einige Kerne und Zellen, von denen jedes Element vom frischen, nicht einmal durch Wassersusatz veränderten Präparate genau nach der Natur gezeichnet ist, wiedergegeben: a Kerne, b Mittelglieder zwischen Kern und Zelle, c Zellen. Schon oben habe ich darauf hingewiesen, dass nach längerem Ver-

*) Vergl. Virchow, Handbuch d. spec. Pathologie u. Therapie I. S. 169 u. 255.

Digitized by Google

weilen im Wasser nicht selten eine doppelte Contourirung eintritt bei kernigen oder zelligen Gebilden, die eine solche sonst nicht zeigen; es war diess auch in unserem Falle vorhanden und bei d sind Beispiele dafür abgebildet; Essigsäure für sich brachte diese Wirkung nicht hervor und wurde sie den schon also veränderten Gebilden zugesetzt, so schwand nicht die äussere Contour, die einzige Veränderung war vielmehr eine Schrumpfung der innerhalb der 2. Contour eingeschlossenen schon vorher leicht krümmligen Masse, Fig. 33 f. Das Stroma war in den sehr weichen Wucherungen des Pharynx spärlich, viel stärker entwickelt, deutliche Alveolen bildend in den Lymphdrüsen, überall waren in demselben spindelförmige Kerne nachweisbar.

Die Geschwülste in den Lungen endlich boten wiederum die gleichen Elemente dar, vergl. Fig. 30. Im Centrum der Knoten waren dieselben eingelagert in ein Gerüste, das völlig die Charactere eines jungen wuchernden Bindegewebes trug: Fig. 31 a, in welchem sich an manchen Stellen auffallend reichliche Kernwucherungen, bei c, zeigten, vielleicht herrührend von in demselben verlaufenden in Bildung begriffenen Gefässen. Diese Kerne des Stromas waren vermöge ihres homogenen Aussehens und ihres Metallglanzes sehr leicht zu unterscheiden von den Krebsgebilden: Fig. 31 d d, die viel grösser, rundlich und granulirt waren, auch nicht selten Fettmolecüle enthielten (d'). Gegen die Peripherie der Knoten hin finden sich neben den schon geschilderten Krebsgebilden grosse, unregelmässig-eckige, flächenartige Zellen, in denen sehr reichliche Kernproduction, selbst Theilungserscheinungen ihrer selbst zu beobachten waren, Fig. 30 c g. Durch den oben mitgetheilten Fall von Sarcom lag es für mich sehr nahe, diese Körper als Epithelzellen, in denen die Mutterstätte der Krebszellen zu suchen wäre, aufzufassen, doch blieb hier immer der Zweifel bestehen, ob jene Gebilde nicht etwa epithelartig entwickelte Markschwammzellen seien, wie solche in den genannten Geschwülsten nicht selten getroffen werden. Die volle Sicherheit, die Lungenepithelien als Brutzellen des Krebses aufzufassen, ergab sich erst daraus, dass in den äusseren Theilen der Knoten die Krebszellen dichtgedrängt die Lungenalveolen selbst erfüllten, in deren elastisch-binde-

Digitized by Google

gewebiger Grundlage keine Spur von Wucherung, kaum ein Kern nachzuweisen war: Fig. 32. Es wird durch diese Beobachtung Wedl's Satz*) bestätigt, es unterliege gar keinem Zweifel, dass das krebsige Neugebilde ebenso wie der Tuberkel die Lungenbläschen erfülle, gegenüber den Ansichten von E. Wagner**) und Erichsen***) bezüglich Bildung der Krebszellen in den Bindegewebskörperchen der Alveolen. Ersterer liefert aber gar keine Abbildungen zur Erhärtung seiner Angaben, die überhaupt ziemlich allgemeiner Natur sind, und die Abbildungen, welche der Letztere gibt, beweisen durchaus nicht das Verlangte. Nur derjenige, welcher schon vorher von der Entstehung der Krebszellen aus den Bindegewebskörperchen der Lunge überzeugt ist, wird in den allerdings zum Theil spindelförmigen Krebsalveolen die vergrösserten Bindegewebszellen erkennen, ein Nachweis der stufenmässigen Veränderung derselben, Vergrösserung, Kerntheilung u. s. w. ist durchaus nicht gegeben. Dem entgegen sind aber die Lungenepithelien schon von verschiedenen Beobachtern als der Sitz mannigfacher pathologischer Prozesse nachgewiesen. Schon Reinhardt †) hat ihre Umwandlung in Körnchenzellen beobachtet, ein Prozess von dem auch Virchow††) spricht; letzterer Forscher beobachtete ferner die Entstehung von Pigment †††) in denselben, und endlich ist von den verschiedensten Beobachtern die Bildung der Tuberkelkörperchen in ihrem Innern nachgewiesen worden*†). Eine Entstehung der Krebskerne in denselben wurde meines Wissens noch nicht anderwärts beobachtet. — Mit der Erklärung meiner Bilder in der besprochenen Weise bin ich aber

*) Grundzüge der patholog. Histologie S. 693.

**) Wunderlich's Archiv 1857. Die Entstehung des Krebses aus Bindegewebskörperchen.

***) Virchow's Archiv XXI. 1861.

†) Virchow's Archiv I. S. 48.

††) Ebendaselbst S. 145.

†††) Virchow's Archiv I. S. 356.

*†) Ich erinnere nur an die neueste Beobachtung C. O. Weber's, Virchow's Archiv XXIX. S. 163—190, welche ganz der Abbildung von Förster entspricht bezüglich der Entstehung der Tuberkelkörper aus Epithelzellen der Pia mater: Atlas, Tab. XV. Fig. 5.

Digitized by Google

weit entfernt, die Bindegewebskörperchen der Lunge für die Krebsbildung ganz zu beseitigen, ich möchte neben den letzteren nur auch den Epithelien das Recht wahren beim Krebse, das sie in der Eiterung sich unzweifelhaft schon errungen haben.

Dritter Fall.

Ein Muskelkrebs.

Die Literatur über den Muskelkrebs — zumal über seine mikroskopischen Verhältnisse*) und in Hinsicht auf die Frage, aus welchen in dem Muskelorgane vereinigten Gewebstheilen die Krebszellen wirklich entstehen — ist eine sehr spärliche, und doch begegnen wir auch hier sehr verschiedenen Ansichten. — Die Beobachter theilen sich hauptsächlich in 2 Parteien, je nachdem sie die Krebsbildung zu finden glaubten innerhalb der dem Muskel eigenthümlichen Gebilde, den Muskelschläuchen (primitiven Muskelbündeln), oder in accessorischen Theilen, unter denen begreiflich das interstitielle Bindegewebe mit seinen Körperchen voransteht. Innig hängt diese Frage zusammen mit den Ansichten über den Bau jener Muskelschläuche, insbesondere mit den Anschauungen über die Natur der Muskelkerne; letztere hatten ja wie Kölliker sagt: „viel zu erdulden in der letzten Zeit" von ihrer völligen Verleugnung (Steffon)**), bis zur Ausspinnung derselben zu den schönsten Zellennetzen (Böttcher***), Weber†), Scelkow††). Letztere Ansicht ist bei der jetzt herrschenden Zellentheorie an und für sich sehr geneigt, der Entstehung des Krebses innerhalb der Schläuche, während diejenigen Beobachter, welche den Muskelkernen selbst nur eine kümmerlichere Existenz zuschreiben, auch in pathologischer Beziehung ihnen geringere Productionskraft beimessen.

*) Ueber diese gibt z. B. der sonst so wichtige Fall von Wittich, Virchow's Archiv VII. 1854. gar keinen Aufschluss.

**) Zeitschr. für rat. Medicin. 3te Reihe. Bd. 10. S. 204.

***) Virchow's Archiv XIII.

†) Ebendaselbst XV.

††) Ebendaselbst XIX.

Digitized by Google

Neben der mir unzugänglichen Beobachtung Schröder van der Kolk's und der ziemlich flüchtig mitgetheilten Kölliker's*) sind für die Entstehungsweise des Krebses aus den Muskelkernen besonders noch anzuführen die Untersuchungen C. O. Weber's**). Sieht man aber die mitgetheilten Bilder, vergleicht sie mit den die Eiterbildung in Muskelschläuchen veranschaulichenden, so kann man sich eines gewissen Staunens über deren Schulgerechtigkeit nicht erwehren und erinnert sich dann, dass viele Urtheile, die darüber laut geworden, sie für Täuschungen erklären, und dass diese Urtheile nicht bloss von Gegnern (Henle***), Welker)†), sondern auch von Gesinnungsgenossen, wie Billroth††) ausgesprochen wurden. Nur eine Beobachtung fand ich in der Literatur, die mir unzweifelhaft das Vorkommen von Krebszellen innerhalb der Muskelschläuche nachzuweisen scheint, es ist diess die von Neumann†††) mitgetheilte. Derselbe fand zwischen normalen Schläuchen solche, die ums 2—3fache erweitert, und von dem noch erhaltenen Sarcolemma umhüllt, von dichtgedrängten Krebszellen, anstatt der contractilen Substanz erfüllt waren.

Alle übrigen Forscher, unter denen besonders auch Billroth*†) zu nennen ist, treten für die Entwickelung der Krebszellen ausserhalb der Muskelschläuche ein, die nun je nach dem Standpunkte derselben aus einem Blasteme oder aus den Bindegewebskörperchen oder aus beiden zugleich (Rokitansky) erfolgen soll.

Wie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, war auch der von mir beobachtete Muskelkrebs ein secundärer, er ist bereits

*) Mikroskopische Anatomie II. S. 260.

**) Virchow's Archiv XV.

***) Jahresberichte in der Zeitschr. für. rat. Med.

†) Zeitschr. für rat. Med. 3te Reihe. Bd. X. S. 238.

††) Virchow's Archiv XVIII. S. 62: „Diese Massen von Zellenausläufern und sternförmigen Bindegewebs- und Muskelzellen, wie sie O. Weber abbildet, existiren meiner Ansicht nach gar nicht in dieser Ausdehnung."

†††) Neumann, Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung der Neoplasmen. Virchow's Archiv XX. S. 152 ff.

*†) Beiträge zur path. Histologie S. 61, 67. Ueber Brustdrüsengeschw. Virchow's Archiv XVIII. S. 74 etc.

Digitized by Google

flüchtig erwähnt in meinen Beiträgen zur Lehre vom Venenkrebs S. 48 f. Von den einem rasch wuchernden Markschwamm der Leistengegend benachbarten mit medullarer Masse infiltrirten Muskeln hatte ich mir ein Stück getrocknet, welches alle Gewebtheile vortrefflich conservirend zu den nachfolgenden Beobachtungen das Material gab.

Machte man an Stellen, die mit dem blossen Auge noch keine Spur einer Veränderung erkennen liessen, feine Querschnitte, liess dieselben in dünner Glycerinlösung quellen, und setzte dann Essigsäure zu, so gewahrte man, Fig. 34, Bilder, die von dem Querschnitt normaler Muskeln nur darin abwichen, dass zwischen den Muskelschläuchen mehr Kerne zu sehen waren, und hiermit zusammenhängend breitere Zwischenräume bestanden, als diess bei jenen der Fall ist. Die Grösse, die feine Punktirung der Primitivbündel, die Anwesenheit der Muskelkerne an der Innenseite des Sarcolemma's boten nichts besonderes dar. Nicht selten traf es sich, dass in einem Muskelzwischenraum ein rundes oder ovales Lumen zum Vorschein kam, Fig. 34 d, der mehr oder weniger vollkommene Querschnitt eines grösseren Gefässes, und regelmässig fand sich um ein solches eine grössere Anhäufung von Kernen. Deutlicher wurden diese Verhältnisse auf dem Längsschnitte. Die eigentlichen Muskelkerne, Fig. 35 b, waren verhältnissmässig sehr spärlich, selten waren Theilungsvorgänge und grössere Anhäufungen derselben wahrzunehmen; in auffallend bedeutender Zahl dagegen fand sich eine andere Art von Kernen, durch ihre spindelförmige Gestalt, ihr dunkleres Aussehen, den Mangel an Kernkörperchen sehr deutlich von jenen unterschieden, Fig. 35 c. Traf man den Längsschnitt sehr glücklich, so sah man diese Kerne deutlich zwischen den Muskelschläuchen liegen, Fig. 41 i. Zwei Gebilde sind es, denen diese Kerne angehören könnten, sie stehen allerdings in naher Beziehung zu einander: das interstitielle Bindegewebe und die Capillaren. Ueber die sonst schwierig zu lösende Frage, welches dieser beiden Gebilde nun das wesentlich betheiligte sei, gab das Verhalten der grösseren Gefässe sicheren Aufschluss vermöge eines Schlusses nach Analogie. In Fig. 36 ist ein solches Gefäss auf dem Längsschnitt dargestellt,

Digitized by Google

eingebettet zwischen Muskelfasern, die eben jene beginnende Kernwucherung zeigen. Seine Adventitia ist der Sitz einer sehr starken Kernproduction, ausgehend von den in ihren elastischen Netzen gelegenen Bindegewebskörperchen, g g. Ein weiterer Schritt ist, Fig. 37, nun der, dass die aus den letzteren hervorgegangenen Kerne ihren specifischen Charakter, der zumal ausgesprochen ist in ihrer länglichen Gestalt, aufgeben, rund werden und durch Vergrösserung, durch Körnigwerden ihres Inhalts in Gebilde übergehen, die völlig gleich sind den Krebselementen der Geschwulst überhaupt: vergl. die Kerne bei h, Fig. 34 mit den unzweifelhaften Krebselementen bei a, a. Während das Gefäss in Fig. 37 noch die intacten Querkerne seiner Media besitzt, hat auf der dritten Stufe, Fig. 38, Wucherung und Zerfall auch in diesen Platz gegriffen, während in und um die Adventitia grosse Haufen von Krebskernen oder Zellen lagern. Ist auf diese Weise ein Eindringen der Neubildung in den Muskel, entlang der Gefässverbreitung und ausgehend von der Adventitia und dem dieselbe umgebenden lockeren Zellgewebe wahrscheinlich gemacht, so wird dieser Satz noch weiter bestätigt durch Querschnitte in den krebsig infiltrirten Theilen, wovon ich in Fig. 42 ein Beispiel für viele ähnliche Bilder gezeichnet habe: die grösste Menge der Krebskerne und Zellen findet sich immer entlang der Gefässe, erst von diesen Hauptkanälen aus dringen sie zwischen die einzelnen Primitivbündel. Hierdurch glaube ich berechtigt zu sein, dem Gefässsystem bei dem Weiterwachsthum dieser (und auch anderer Neubildungen, vergl. oben die Beobachtung des Periost-Sarcoms) eine wichtigere Rolle zusprechen zu dürfen, als diess bisher geschah*) und so in gewissem Sinne Cruveilhier's Ahnung zu bestätigen in Hinsicht auf seine Behauptung, der primäre Sitz aller Krebsbildung sei im Système capillaire veineux.

Von diesem Gesichtspunkte aus erscheinen nun auch jene als erste Veränderung an den Muskelschläuchen bereits besprochenen Kerne (Fig. 35, 36cc) in einem bestimmten Lichte, nämlich als

*) Vergl. übrigens die Beobachtungen Rindfleisch's über Tuberkelbildung in der Pia, Virchow's Archiv XXIV. 1862.

Digitized by Google

zugehörig den Muskelcapillaren, und dass auch von diesen aus bedeutendere Kernmassen abstammen können, zeigt Fig. 41, wo die zwischen 2 Muskelschläuchen f und g gelegenen Kerne eine so reichliche Brut hervorbringen, dass jene bei d fast ganz von denselben verdrängt und verödet sind.

Nimmermehr war ich nämlich im Stande, die Bildung der Krebskerne in den Muskelschläuchen aufzufinden und selbst sehr verführerische, leicht in diesem Sinne zu deutende Bilder, wie das von Fig. 39, erwiesen sich beim Querschnitt als dadurch entstanden, dass die Muskelschläuche völlig atrophisch und bandartig gestaltet die ihnen anliegenden Krebskerne durchschimmern liessen; man bekam nämlich durch die letztgenannte Präparationsmethode auch an den Stellen, wo die reichlichste Krebswucherung bestand, nur Bilder wie Fig. 40, wo die Muskelschläuche sehr schmal und durch dicke Krebslagen getrennt sind; einzelne Kerne der letzteren scheinen durch Zerstörung des Sarcolemma's selbst in das Innere der Schläuche sich einzudrängen, Fig. 40 bb, wodurch dann der Schlauch völlig zerstört wird und allmälig schwindet. Dieses Schicksal theilen auch die Muskelkerne, sie waren in unserem Falle wenigstens nicht die Keimstätte für die Krebsgebilde, wie diess auch schon aus dem sparsamen Auftreten derselben an der Peripherie der Erkrankung von vorn herein als wahrscheinlich erschien.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung nach praktisch-klinischer Seite hin. Der erstmitgetheilte Fall wurde als Markschwamm, als Carcinom diagnosticirt; in der Tübinger Klinik ist die Diagnose „Sarcom" unbekannt, und, wie ich glaube, mit vollem Rechte. Sarcom ist nach der alten makroskopischen ein viel zu vager, nach der neuen mikroskopischen Anschauungsweise ein so rein histologischer Begriff, dass er klinisch mit irgend welcher Sicherheit nicht verwendet werden kann.

Was die medullaren Geschwülste betrifft, so hat diess schon Billroth*) ausgesprochen, welcher, so scharf er anatomisch medul-

*) Deutsche Klinik 1859. No. 40 ff.

Digitized by Google

lares Sarcom und Carcinom trennt, von klinischem Standpunkte beide Geschwulstformen in Eine Gruppe zusammenfasst. Ich halte aber dafür, dass auch die festeren Sarcome durchaus nicht als solche zu diagnosticiren und deshalb je nach ihrer Consistenz und nach den übrigen Erscheinungen den andern Geschwulstgruppen beizuzählen sind, und zwar wären bei den Bindegewebsgeschwülsten (Fibroiden im weiteren Sinne) die festeren unterzubringen, die weichen, leicht recidivirenden bei den Carcinomen und bei den Cystengeschwülsten endlich die mit Ansammlung von Flüssigkeit bis zur Breiconsistenz combinirten Sarcome. Selbst die Virchow'sche streng histologische Begriffsbestimmung: aus indifferenten Zellen bestehende Geschwülste ohne alveoläre Anordnung (sei dieselbe bedingt durch ein Bindegewebsgerüste: die gewöhnlichen Carcinome, oder durch bestimmte Lagerung von Zellen: Epithelialkrebse und manche Markschwämme *) ist im einzelnen Falle selbst nach eingehender mikroskopischer Untersuchung schwer festzuhalten, woher es denn auch kommt, dass ausser Billroth keiner der neueren Darsteller der pathologischen Histologie dieselbe consequent beibehält. So spricht z. B. Senftleben **) mehrmals von Sarcom, wo ganz entschieden alveolare Structur vorhanden war und vollends C. O. Weber***) spricht bei der Definition der Sarcome aus, dass sie „zuweilen" von einem Gerüste derben Fasergewebes durchzogen würden, häufiger aber das Gerüst bloss aus faserartig aneinandergereihten Bindegewebszellen bestünde, und gibt unter dem Namen Sarcom Abbildungen, die vermöge ihres äusserst regelmässig entwickelten Bindegewebsgerüstes, erfüllt mit rundlichen Zellen, sich ausserordentlich dazu eignen würden, Anfängern in der Histologie die Carcinomstructur recht klar, schematisch einzuprägen. Es ist diess aber so auffallend nicht, wenn man bedenkt,

*) Förster, Atlas d. mikroskop. path. Anatomie Taf. VII. Fig. 2., auch Billroth, Rokitansky u. A. haben eine Stromabildung durch Fortwucherung geschwänzter Körper beobachtet, diese Körper sind aber nach Virchowscher Anschauung Zellen.

**) Langenbeck's Archiv I. S. 102, 119.

***) C. O. Weber, Chirurg. Erfahrungen u. Untersuchung. 1859. S. 361. Taf. VII. Fig. 9 u. 13.

Digitized by Google

dass selbst Billroth*) erklärt, die mikroskopischen Eigenschaften der Sarcome seien fast alle negativer Art!

Wenn in histologischer Hinsicht schon solche Widersprüche über das, was man ein Sarcom zu nennen habe, herrschen, so ist diess noch mehr in Betreff der gröberen Eigenschaften der fraglichen Geschwülste der Fall, gerade in Betreff der Eigenschaften, die in klinischer Beziehung die maassgebenden sind. Billroth**) stellt in Betreff jener als Hauptkennzeichen der Sarcome auf: strenge Abgrenzung von der Nachbarschaft, fast ausschliesslich centrales Wachsthum, nur mechanische Verdrängung der Nachbartheile. Dahingegen erklärt Senftleben***) die Sarcome für circumscripte und diffuse Geschwülste; Förster†) sagt, sie seien mit den Geweben, in welchen sie sitzen, fest verwachsen, ebenso Rokitansky:††) sie hätten keine scharfe Abgrenzung gegen die gesunden Theile und endlich spricht C. O. Weber†††) gar von einem colloiden „alveolaren" Sarcome, das schrankenlos die Gewebe durchwachsen und zerstört habe!

Jeder Leser und zumal derjenige, welcher abgesehen von den eben citirten mir nächstliegenden Proben auch die übrige pathologisch-anatomische Literatur kennt (auch den gerade in entgegengesetzter Tendenz geschriebenen Aufsatz von Volkmann*†) nicht ausgenommen), wird mir Recht geben, dass ich den Billroth'schen Ausspruch, die Bezeichnung Sarcom sei eine höchst unglücklich gewählte, wieder aufnehme, um consequenter als letzterer denselben aus der chirurgischen Pathologie in der oben angedeuteten Weise ganz zu verbannen, wie diess mein Lehrer Professor v. Bruns vom klinischen Standpunkte aus schon lange gethan hat. In der Histologie will ich ihm gerne seine Berechtigung zugestehen, nur möchte ich den Wunsch aussprechen, dass er auch

*) Virchow's Archiv XVIII. S. 84.
**) Deutsche Klinik 1859. No. 40 ff.
***) Langenbeck's Archiv I. S. 112.
†) Lehrbuch der pathol. Anatomie IV. Aufl. S. 52.
††) Patholog. Anatomie I.
†††) Chirurg. Erfahrungen u. Untersuchung S. 371.
*†) Abhandlung d. naturforsch. Gesellschaft zu Halle. IV. 1858.

Digitized by Google

hier nicht zu einer Hauptklasse erhoben, sondern zu Unterabtheilungen verwendet würde. Geschieht das nicht, so wird er immer wieder in der Chirurgie auftauchen, da die Praxis bekanntlich in dem, was sie von den wissenschaftlichen Neuerungen entlehnt, meist nicht sehr glücklich ist. Durch den Ausdruck Sarcom, der, wie ich gerne zugeben will, einen sehr gelehrten Klang hat, wird aber einestheils der Begriff der Bösartigkeit der Geschwülste, der in dem Nachweis der excessiven Zellenwucherung und deren Zerfall eine sichere anatomische Grundlage erlangt hatte, in bedauerlicher Weise zerspalten, anderntheils wird vom Gut- zum Bösartigen durch das Sarcom eine so bequeme Brücke gebaut, dass es wohl keinen Fall von Diagnosen-Irrthum gibt, in dem dieselbe nicht zu einem wissenschaftlich gedeckten Rückzug gebraucht werden könnte. Und das ist eine grosse Gefahr, eine Gefahr, durch welche die wahrhafte Errungenschaft der modernen Medicin, anatomische Diagnosen zu stellen, in diesem Punkte uns wieder aus den Händen zu entschlüpfen droht, und zwar eben durch die Unmöglichkeit, der pathologischen Anatomie in ihre feinen Unterscheidungen zu folgen.

Nach diesen Grundsätzen wäre die Geschwulst, von welcher aus wir zu diesen Betrachtungen geführt wurden, gemäss dem klinischen Standpunkte zu bezeichnen als Bindegewebstumor (mit Cystenbildung), übergehend in Markschwamm, und so etwas kann auch am Lebenden diagnosticirt werden. Wenigstens kam es mir vor, als seien die Geschwulst-Diagnosen, die in der Tübinger Klinik gestellt werden, genauer, als ich diess anderweitig wahrnahm, und eine solche Sicherheit ist nicht bloss wissenschaftlich befriedigend, sondern auch von praktischem Werthe. Gewöhnt sich der Anfänger daran, nur ein wenig an der Geschwulst herumzutasten, zu erklären, sie sitze in dieser oder jener Gegend, und dann die Exstirpation vorzuschlagen, so wird er auch künftig beim selbständigen Handeln nicht anders verfahren. Hierdurch wird er aber Manches vor der Operation übersehen, was er bei derselben zu sehr unangenehmer Ueberraschung und zum Schaden des Kranken erfährt. Geht er hingegen mit der Uebung und dem Bestreben, eine möglichst genaue Kenntniss auch von dem inneren

Digitized by Google

Baue einer Geschwulst sich zu verschaffen, an die Untersuchung derselben, so wird er bei der hierzu nöthigen sehr genäuen Exploration von selbst auf den Verlauf dieses oder jenes Gefässes oder Nervens, auf das Verhalten dieses oder jenes Muskels aufmerksam werden, mit einem Wort auf Dinge, an die er a priori weniger denkt, die aber von der grössten praktischen Bedeutung sind. In dieser Weise geübt, wird der Arzt nicht nur durch klare Stellung der Diagnose das Vertrauen des Kranken erwerben, er wird dasselbe auch bei der Behandlung als dem Endzweck seiner Thätigkeit zu rechtfertigen wissen, mag nun dieselbe bei dem uns beschäftigenden Gegenstande in einem blutigen Eingriffe bestehen, mag sie sich auf Palliativmittel beschränken.

Erklärung der Abbildungen.

Die meisten derselben, und zwar alle die, bei welchen unten nichts Besonderes bemerkt ist, sind bei 300facher Vergrösserung eines neueren Schiek gezeichnet; die 800—1000fache Vergrösserung stammt von einer Hartnack'schen Immersionslinse No. 9. Die frischen Präparate wurden durch feine Schnitte mit Doppelmesser oder Scheere gewonnen und bei Zusatz von möglichst wenig Wasser untersucht, den getrockneten Präparaten wurden Schnitte mit dem Rasirmesser entnommen und diese in einer 10procentigen Glycerinlösung erweicht, dann nach längerer Zeit Essigsäure zugesetzt.

Tafel XI.

Fig. 1. Nach dem frischen Präparat; Gewebe der Bildungskerne, a structurlose Zwischensubstanz, c Kerne.

Fig. 2. Ebenso; nach längerem Verweilen in Wasser.

Fig. 3. Von dem getrockneten Präparat; das gleiche darstellend.

Fig. 4. Nach dem frischen Präparat; a structurlose Zwischensubstanz, c runde Bildungskerne, d diese Kerne weiter auseinander gerückt, spindelförmig und geschwänzt.

Fig. 5. Frisches Präparat, Uebergang des Urgewebes in Sehnengewebe, Längsschnitt; a structurlose, b fibrilläre Zwischensubstanz; c Bildungs-, d Sehnenkerne.

Fig. 6. Von dem getrockneten Präparat, neugebildetes Sehnengewebe im Querschnitt; a feinste Sehnenscheiden, b primitive Sehnenbündel, c Kerne auf dem Querschnitt, d scheinbarer Längsschnitt mit länglichen Kernen, f ein Streif lockeren Zellstoffes, den secundären Scheiden der eigentlichen Sehnen gleichzusetzen.

Digitized by Google

Fig. 7. Desgleichen, Vergrösserung 1000; a noch unveränderte leicht körnige Zwischensubstanz (entsprechend Fig. 1—5, a.), c Kerne in dieselbe eingelagert (entsprechend Fig. 1—5, c.), b Querschnitte der strangartig differenzirten Zwischensubstanz (primitive Sehnenbündel).

Fig. 8. Vom getrockneten Präparat ohne Essigsäure; mannigfach verschlungene Bindegewebszüge, wie sie in Fibroiden sich finden, d auf dem Längsschnitt, f auf dem Querschnitte.

Fig. 9. Ein Theil desselben Präparates mit Essigsäure behandelt, die Bindegewebszüge stark aufgequollen und durchsichtig, g g die zwischen denselben befindlichen Kerne.

Fig. 10. Vom getrockneten Präparat; a völlig durchsichtige Grundsubstanz, b b elastische Fibrillen, c c zwischen dieselben eingeschlossene Kerne, wodurch das Ansehen von Bindegewebszellen entsteht.

Fig. 11—15. Schleimgewebe, frisches Präparat.

Fig. 11. Uebergang des Urgewebes in Schleimgewebe; a structurlose gallertig-knorplige Zwischensubstanz, c c runde Kerne mit fettiger Degeneration ihres Inhaltes, d spindelförmige und geschwänzte Formen. f 2 Kerne durch einen Streif verdichteter Zwischensubstanz verbunden. Beginn der Bildung anastomosirender „Zellen des Schleimgewebes".

Fig. 12. Dasselbe. b Urgewebe mit fettig degenerirten Bildungskernen (im Uebrigen gleich denen von Fig. 1—5, c.); g Uebergang in Schleimgewebe durch Massenzunahme und Gallertigwerden der Zwischenmasse, durch Theilung und Vergrösserung der Bildungskerne. a Gallertige Zwischensubstanz; c runde und längliche Kerne; d Kerne mit Ausläufern, letztere deutlich von der Zwischensubstanz gebildet, f ein ebenso entstandener sternförmiger Körper.

Fig. 13. Entwickeltes (knorpelartiges) Schleimgewebe; a leicht streifige durch Essigsäure homogen werdende Zwischensubstanz, c runde Kerne, f geschwänzte und sternförmige Körper, ihr Inhalt durchgehends in feine Fetttröpfchen umgewandelt.

Fig. 14. Dasselbe. In vielen geschwänzten Körpern, f, die theilweise sehr deutliche Anastomosen zeigen, persistiren neben den Fetttröpfchen die Kerne c, d freie, nicht in geschwänzten Körpern befindliche Kerne.

Tafel XII.

Fig. 15. Geschwänzte Körper des Schleimgewebes im Uebergang zur Capillargefässbildung; a gallertig-knorplige Grundsubstanz, b ein in derselben verlaufendes wahrscheinlich neugebildetes Gefäss mit Blutkörperchen und nur schwach angedeuteter Wandlung, f f zwei weitere geschwänzte Körper, der eine derselben einen stark verbreiterten Ausläufer zeigend, g ein sehr langgestreckter derartiger Körper, ganz deutlich in das Blutgefäss b mündend.

Fig. 16. Vom getrockneten Präparat, mit Essigsäure; neugebildete Capillaren (?) bb, d d Querschnitte solcher; c Kerne mit fettigem Inhalt.

Fig. 17. Ebendaher, Vergrösserung 800; sternförmige Bindegewebskörperchen, c die Kerne, b die Ausläufer. Es lassen sich alle Stadien verfolgen von dem

Digitized by Google

ersten Auftreten einer Differenzirung der Zwischensubstanz a um die Kerne bis zu den netzförmigen Bildungen bei g. Die sternförmigen Bindegewebskörperchen sind in mehrfacher Lage über einander, wie diess bei den freien Kernen c' c' abgebildet ist, f eine Kernanhäufung an embryonale Gefässanlagen erinnernd.

Fig. 18. Dasselbe, Vergr. 800. Die sternförmigen Bildungen völlig zellenähnlich, bei d d münden die Ausläufer mit feinen ringförmigen Querschnitten an der Oberfläche des Präparates.

Fig. 19. Frisches Präparat, Sarcomgewebe; a, b, c isolirte Elemente, a kleine und grössere Kerne ohne Kernkörperchen, b grössere Kerne, die runden mit einem, die länglichen mit zwei Kernkörperchen, c Kerne mit anhängender Zwischensubstanz, scheinbare Spindelzellen, d Blutkörperchen. b' c' Diese Elemente in situ, unmittelbar einschliessend ein mit Blutkörperchen gefülltes Gefäss g von capillarem Charakter.

Fig. 20. Von der Knochengeschwulst, getrocknetes Präparat, mit Essigsäure behandelt, Querschnitt; a die eigentliche Knochensubstanz, b der wellige Resorptionsrand, d d grubenförmige Substanzlücken, c die keine besonderen Eigenthümlichkeiten darbietenden Knochenkörperchen.

Fig. 21. Dasselbe auf dem Längsschnitt; a die deutlich geschichtete Tela ossea, c c die wenig verästelten ebenfalls ganz normalen Körperchen; b b Resorptionsgrenze.

Fig. 22. Vom getrockneten Präparat, Vergr. 1000; Kernwucherung in den elastischen Netzen der Adventitia eines grösseren Gefässes im Periost. g Ein das Gefäss nach aussen begrenzender dichter Strang der Beinhaut, f f ein Theil der aus elastischen Fasern vorzugsweise bestehenden Tunica media. a Die durchsichtige bindegewebige Grundsubstanz, b die elastischen Fasernetze der Adventitia, meist stark gelockert; d d die in den letzteren eingeschlossenen vergrösserten und sich theilenden Bindegewebskerne, c c die aus der Theilung hervorgegangenen isolirten runden Bildungskerne des Sarcoms.

Fig. 23. Ebendaher, Vergr. 1000. Aus dem jenem Gefässe benachbarten lockeren Zellstoff. b b Bindegewebskörperchen verästigt und anastomosirend, c c Bildungskerne in zwei dergleichen bedeutend vergrösserten enthalten.

Fig. 24. Aus den secundären Geschwülsten in der Lunge, frisches Präparat. a Plättchenepithelzelle aus den Alveolen ohne Kern, b eine solche mit Fett, c mit Pigmentkörnern; d Epithelzellen mit einem Kern und einem Kernkörperchen, g Vermehrung des Kernkörperchens, f Theilung des Kerns, m Theilung der Zellen (?), h grosse, zum Theil runde und feingranulirte Zellen mit reichlicher Kernvermehrung in ihrer natürlichen durch die Lungenalveole bedingten Gruppirung, k Schwinden der Zellmembran und Freiwerden der Kerne, die nun nicht mehr von den Sarcomkernen zu unterscheiden sind; i ein solcher Kernhaufen und n die in und um ein Capillargefäss gelagerten Sarcomkerne, vgl. Fig. 19, a—c.

Fig. 25. Copie nach Kölliker, Gewebelehre 4te Aufl. S. 212. Fig. 116.

Digitized by Google

Tafel XIII.

Fig. 27. Vom frischen Präparat, Stroma des Venenkrebses; a a leicht faseriges, zartes Bindegewebe, b c zwei Gefässe, letzteres mit Längskernen in seiner Wandung, d d Krebskerne und Zellen, g Blutkörperchen.

Fig. 26. Einzelne Krebselemente ebendaher; a Kerne, b grössere Kerne die durch Sichtbarwerden einer Differenzirung in ihrem Innern sich in Zellen umwandeln, c Zellen, rund und verschiedentlich geschwänzt.

Fig. 28. Vom frischen Präparat; b b gefässartige Stränge aus dem Venenkrebs, c c kernähnliche Bildungen in deren Wandung, d d Reihen von Fetttröpfchen, verfettete Kerne? g Blutkörperchen und Krebselemente.

Fig. 29. Dasselbe in starker Fettentartung mit Essigsäure behandelt. c Noch scheinbar intacte Kerne, f Fettkugeln, g Krebskerne durch Essigsäure etwas eingeschrumpft.

Fig. 30. Aus dem Lungenkrebs, frisches Präparat; a Kerne verschiedener Grösse und Ausbildung, b Uebergang derselben in Zellen, c Lungenepithel deutlich von den Krebszellen zu unterscheiden mit reichlicher Kernwucherung, g Zelltheilung, d Flimmerepithelzellen mit Kerntheilung.

Fig. 31. Stroma des Lungenkrebses, frisches Präparat; a a a stärker und feiner gestreiftes Bindegewebe, c starke Anhäufung von Bindegewebskernen, Gefässbildung?, d dem Stroma aufliegende Krebszellen, d' mit Fettinhalt.

Fig. 32. Krebszellen in den Lungenalveolen, frisches Präparat; a a die völlig intacte Alveolenwandung, b ein mit Krebszellen dicht erfüllter Alveolus, c ein solcher, von dessen Innenwand die Krebszellen etwas abgehoben sind.

Fig. 33. Krebselemente aus dem Pharynx, frisches Präparat; a Kerne, b Uebergang von Kernen zu Zellen, c ausgebildete Zellen. g Eine Epithelialzelle des Pharynx. d Kerne und Zellen durch längeres Verweilen in Wasser in Folge Abhebung ihres Inhalts von der Hüllemembran doppelt contourirt. f Dergleichen Gebilde mit Essigsäure behandelt, der Inhalt noch stärker geschrumpft. m Kerne in einer structurlosen Grundmasse.

Fig. 34 — 42. Muskelkrebs, sämmtliche Bilder nach dem getrockneten Präparat, mit Essigsäure behandelt.

Fig. 34. Querschnitt, beginnende Kernwucherung; a Durchschnitte der Muskelschläuche, b Muskelkerne, c Kerne zwischen den Muskelschläuchen gelegen, d Querschnitt eines Gefässes, in seiner Umgebung stärkere Kernanhäufung.

Fig. 35. Längsschnitt, a a a Muskelschläuche, b b Muskelkerne in Vermehrung begriffen, c c längliche, dunklere, den Bindegewebskernen ähnliche Gebilde.

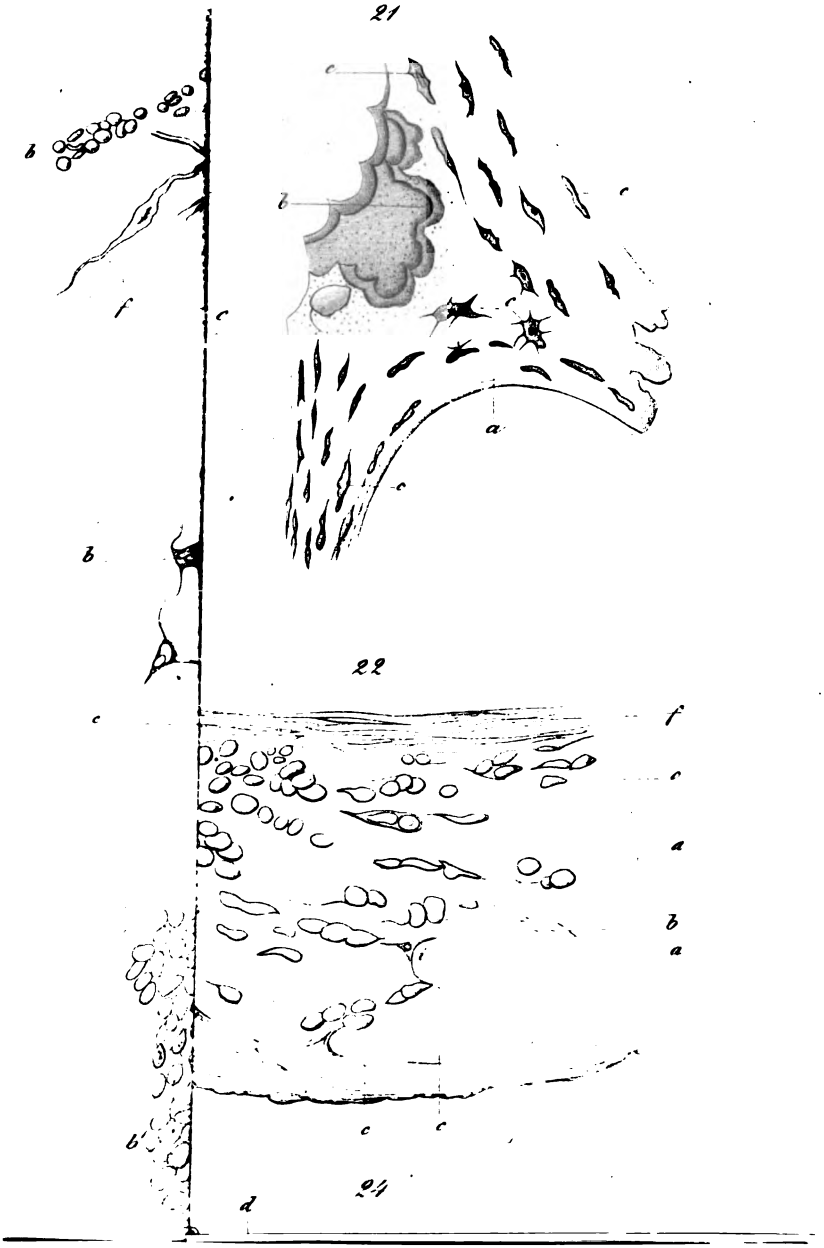
Fig. 36. Kernwucherung in der Adventitia eines grösseren Gefässes; a a Muskelschläuche, c c die zwischen den letzteren befindlichen Kerne, i das Gefäss, über welches hinaus seine Adventitia sich forterstreckt: g vergrösserte sehr deutliche Bindegewebskerne umgeben von elastischen Fasern, bei m Theilung der ersteren, h Gruppen daraus hervorgegangener Bildungskerne.

Fig. 37. Dasselbe in höherer Entwickelung; i das Gefäss, g Bindegewebskörperchen

Digitized by Google

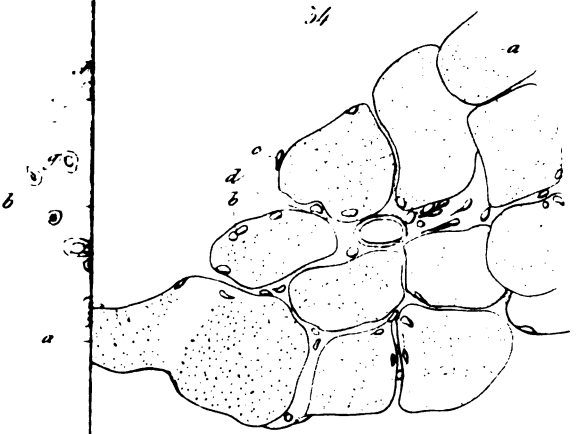
Digitized by Google

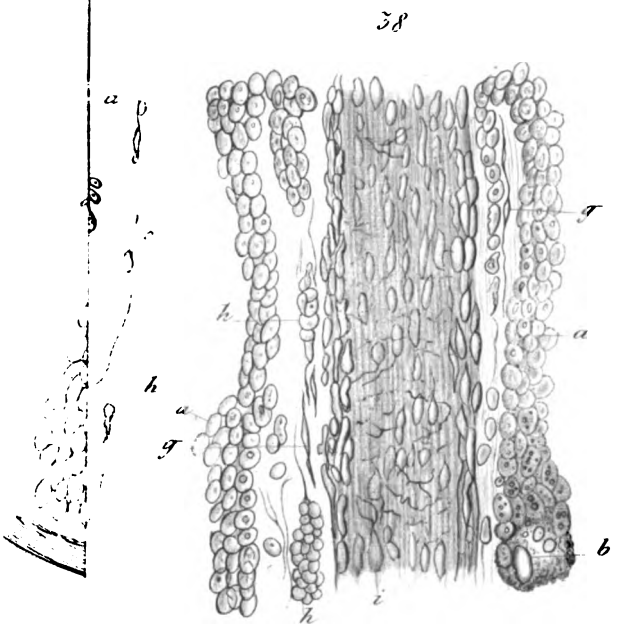
Digitized by Google

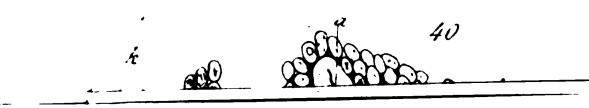


Digitized by Google

Digitized by Google

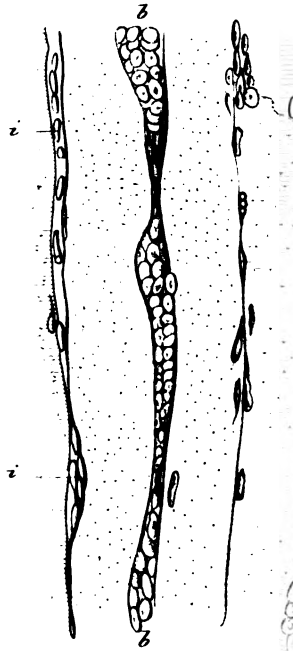


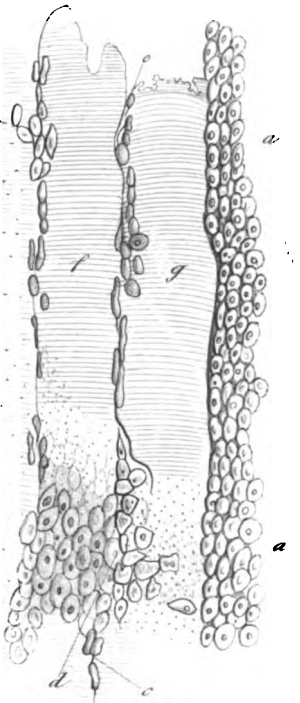




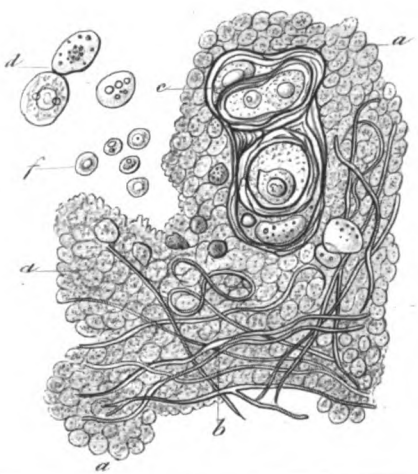
Digitized by Google

Digitized by Google

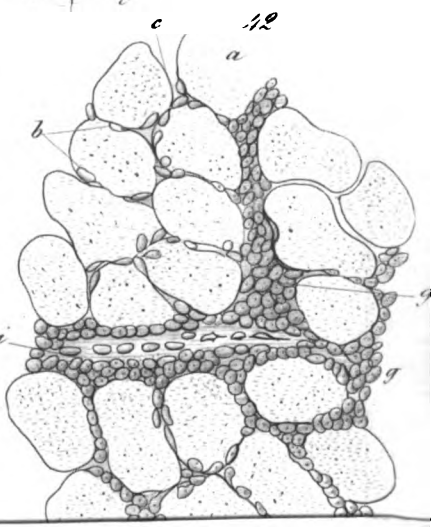




43



42



Digitized by Google

Digitized by Google

seiner Adventitia, k Kerntheilung in denselben, h aus diesen Theilungen hervorgegangene Gruppen von Bildungskernen, ohne scharfe Grenze in die Krebselemente a übergehend.

Fig. 38. Dasselbe auf der letzten Stufe; i ein grosses Kernwucherung und Zerfall erkennen lassendes Gefäss. g Bindegewebskörperchen, h evident aus solchen hervorgegangene Krebsnester. a Krebszellen im peripheren Theil der Adventitia, bei b fettige Degeneration derselben.

Fig. 39. Längsschnitt; scheinbar mit Krebszellen gefüllte Muskelschläuche.

Fig. 40. Eine entsprechende Stelle des Präparates auf dem Querschnitt; a a die durch die Krebszellen g g weit auseinander gedrängten verschmälerten Muskelschläuche. Bei b b dringen die ersteren, wie es scheint, nach Zerstörung des Sarcolemma's ins Innere der Schläuche vor.

Tafel XIV.

Fig. 41. Verschiedene Stadien der krebsigen Degeneration des Muskels auf dem Längsschnitte; i i zwischen den Schläuchen gelegene wuchernde Capillarkerne. c c Dieselben in starker Wucherung und gegen d hin übergehend in völlig dem Krebs analoge Gebilde, welche die Muskelschläuche f und g völlig verdrängen, letztere stellen nur dünne durchsichtige Plättchen mit molekularem Zerfall ihres Inhaltes dar; a und b zwischen den Muskelschläuchen eingedrungene Krebszellen.

Fig. 42. Querschnitt; die Krebszellen g g drängen sich zwischen die Muskelschläuche a a hinein entlang dem Gefässe i und dessen Verzweigungen; c Kerne der Capillaren, b Muskelkerne.

Fig. 43. Eiterflöckchen aus einem Krebsabscesse; a a a die starke Fettbildung zeigenden dichtgedrängten Eiterkörperchen; b b in dieselben eingebettete elastische Fasern, aus dem Corpus spongiosum glandis stammend; c ebenfalls in jene eingebettet ein wohlerhaltenes Cancroidnest; f isolirte Eiterkörperchen, d Cancroidzellen mit Fettbildung.

Fig. 44. 800fache Vergrösserung; a, b, c Cancroidzellen mit einer Brut von Eiterkörperchen; b, b′, b″, b‴ eine solche Zelle mit successivem Austritt von einer, dann von 2 Brutzellen aus ihrem Innern; g Blutkörperchen haltige Zelle (?); d Eiterkörperchen mit 1 und 2 Kernen, f solche, deren Zellmembran und Kern durch Wassereintritt gebläht ist.

Fig. 45. 1000fache Vergrösserung, Eiterkörperchen aus einer Acnepustel in dünner Glycerinlösung; a a vom Inhalt abgehobene Zellmembran; $\alpha\,\beta$ ein Eiterkörperchen, in welchem sehr deutliche Molekularbewegung zu beobachten war, α auf seine Oberfläche, β auf seine Mitte das Mikroskop eingestellt, es schimmern die Kerne durch die wimmelnden Körnchen durch; $\gamma\,\delta$ successive Einwirkung der Essigsäure auf dasselbe Körperchen.

Digitized by Google

XIII.

Zur Entstehungsweise und Diagnose der Fractur des Orbitaldaches.

Von Dr. Hermann Friedberg in Berlin.

1. Enstehungsweise.

Der Bruch des Orbitaldaches kann als directe und als indirecte Fractur auftreten. Selbstverständlich liegt eine directe Fractur da vor, wo die Continuität des Orbitaldaches durch ein in die Augenhöhle eingedrungenes verletzendes Instrument getrennt wurde. In denjenigen Fällen aber, in denen das Orbitaldach in Folge einer auf den Schädel einwirkenden Gewalt zerbricht, handelt es sich bald um eine directe, bald um eine indirecte Fractur.

Die Fractur des Orbitaldaches z. B. in meinem im 30. Bande dieses Archivs (S. 569—586) geschilderten Falle von Kopfverletzung rührte offenbar von dem Sturze auf das Vorderhaupt her, welcher die dort beschriebene Verletzung der behaarten Schädeldecken und der Pars frontalis des Stirnbeines zur Folge hatte. Der Schädel war also nicht nur an der getroffenen Stelle, sondern auch an einer entfernteren gebrochen; letztere lag in der Excursionslinie der einwirkenden Gewalt, also analog derjenigen Varietät der indirecten Schädelbrüche, welche ich in diesem Archiv Bd. 22, S. 94 sub g. angeführt habe. Der Unterschied zwischen meinem Falle und den dort citirten Beobachtungen von Fontanus und Dionis besteht nur darin, dass bei ihm die directe und indirecte Fractur an einem und demselben Schädelknochen sich vorfanden, während in den eben genannten Beobachtungen die indirecte Fractur einen anderen als den direct gebrochenen Schädelknochen betraf. Bei dem Sturze meines Kranken auf den Rand des Mörtelkastens wurde, wie man sich vorstellen kann, der Schädel in einer solchen Richtung plötzlich eingebogen, dass dessen Continuitätstrennung nicht nur in der

Digitized by Google

bei dem Sturze unmittelbar getroffenen, am Schädeldache befindlichen, sondern sofort auch noch in der gegenüberliegenden basilaren Partie des Stirnbeines erfolgte. Die Excursionslinie der einwirkenden Gewalt war also hier eine perpendiculäre, während sie in der Beobachtung von Fontanus eine laterale, in derjenigen von Dionis eine sagittale war. Dass die Basilarfractur meines Kranken auf die eben erwähnte Weise entstanden sei, wird durch Nichts widerlegt. Auch ist es durchaus nicht wahrscheinlich, dass beide Bruchstellen durch eine Fractur der innern Tafel des Stirnbeines mit einander verbunden waren, die Fractur der Orbitaldecke also nicht für eine indirecte, sondern als Fortsetzung des Bruches der Frontalpartie, für eine directe angesehen werden müsste. Der bei der Trepanation constatirte Umstand, dass von der frontalen Bruchstelle keine Fissur sich durch die äussere Tafel des Stirnbeines nach abwärts fortsetzte, spräche zwar an und für sich nicht gegen die Annahme eines solchen Zusammenhanges beider Bruchstellen, denn auch bei intacter äusserer Knochenlamelle kann die innere gespalten sein; da aber ausserdem irgend welche Erscheinungen, die auf eine solche Spaltung hinweisen könnten, sich nicht verriethen, dürfte jener Umstand uns wohl veranlassen, von einer derartigen Annahme abzusehen.

Rücksichtlich des Begriffes der indirecten Schädelfractur herrscht zum Theil noch Verwirrung. Diese wurde dadurch gesteigert, dass man einen Gegensatz statuirte zwischen der indirecten Fractur und der Fractur durch Contrecoup, wie dies namentlich Aran that: „Toutes les fois que la base du crâne est fracturée, sans que la cause vulnérante ait agi sur cette portion de la boîte osseuse, la fracture est dite „indirecte", et non pas „par contre-coup", ainsi qu'on le trouve tout au long dans des ouvrages récemment publiés. En effet, cette espèce de fracture peut se produire de deux manières: par irradiation, par prolongation d'une fracture de la voûte; par propagation de l'ébranlement jusqu'à cette partie du crâne, comme l'indique le nom de contre-coup."*)

*) Recherches sur les fractures de la base du crâne. — Archives générales de Médecine. 4e Série. Tome VI. Paris, 1844. p. 184.

Digitized by Google

Die „indirecte oder irradiirte Fractur“ wäre dieser Definition zufolge eine solche, welche durch Verlängerung des directen Bruches entstanden ist, wobei dieser von der Stelle der Einwirkung der äusseren Gewalt aus nach einer entfernten Stelle hin sich fortsetzt; eine „Fractur durch contre-coup“ aber wäre eine solche, bei welcher die Erschütterung von der Stelle der Einwirkung der äusseren Gewalt aus nach einer entfernten Stelle hin sich fortpflanzt und hier den Knochen bricht.

Eine solche Unterscheidung erachte ich jedoch nicht für zulässig.

Eine Schädelfractur entsteht immer nur dadurch, dass die verletzende Gewalt eine plötzliche, die Continuität aufhebende Formveränderung des Schädels erzeugt. Auf diese Weise bricht der Schädel entweder dann, wenn der Kopf im Augenblicke der Gewalteinwirkung fixirt, namentlich auf eine feste Unterlage gestützt ist, so dass den Schwingungen, in die der Schädel versetzt wird, die freie Excursion fehlt; oder dann, wenn die Elasticität des Schädels, — sei es an der unmittelbar von der Gewalt getroffenen, sei es an einer entfernten, von den violenten Schwingungen erreichten Stelle, — zu gering ist, als dass der Knochen im Augenblicke der Gewalteinwirkung sich ausreichend biegen und sofort wieder in seine frühere Lage zurücktreten könnte. Bricht hierbei der Schädel an der unmittelbar von der äusseren Gewalt getroffenen Stelle, dann liegt eine directe Fractur vor, gleichviel, ob der Bruch sich auf diese Stelle beschränkt, oder von ihr aus sich nach einer entfernten Stelle hin fortsetzt. Eine solche Fortsetzung oder Verlängerung der Fractur mag man immerhin einen irradiirten Bruch nennen; er ist aber nur ein directer, denn er ist an einer entfernten Stelle Nichts als die continuirliche Fortsetzung der an der Einwirkungsstelle der äusseren Gewalt beginnenden Continuitätstrennung.

Aran fasst diess anders auf, wobei er sich auf die folgenden beiden Beobachtungen bezieht:

Tavignot*) führt eine Fractur des Orbitaldaches bei einem 7 Jahre alten Kinde an, dessen oberer Augenbogen von dem Fusstritte eines Pferdes getroffen

*) Bulletins de la Société anatomique 1840. p. 37.

Digitized by Google

war. Der Augenbogen zeigte einen querverlaufenden Depressionsbruch; das Fragment war in mehrere Stücke getrennt, zwischen denen Gehirnsubstanz ausfloss; der Bruch setzte sich unmittelbar in das Orbitaldach fort, dessen Fragmente niedergedrückt waren.

Aran*) citirt ferner aus Lond. med. gaz. 1829. T. III. p. 576. einen Fall von Kopfverletzung in Folge eines Sturzes bei einem 45 Jahre alten Manne, welcher nach dem Thomas-Hospital in London gebracht wurde. Ausser einer Fractur des Radius fand sich auf dem Scheitel eine Wunde der Schädeldecken; man vermuthete während des Lebens nicht, dass hier der Knochen gebrochen war, weil die Wunde eine geringe Ausdehnung hatte. Nach dem Tode fand man hier den Schädel in der Ausdehnung von 2 Quadratzollen entblösst, eine feine Fissur erstreckte sich von hier aus in das Orbitaldach, an welchem sie sich gabelförmig theilte; die eine der aus dieser Theilung hervorgehenden Fissuren ging nach der in mehrere Stücke zerbrochenen Crista galli des Siebbeins, die andere wandte sich nach aussen, bog aber dann nach innen um und stiess zuletzt mit der eben bezeichneten Fissur zusammen; auf diese Weise war ein grosser Theil des Orbitaldaches abgelöst und lag unter dem Niveau der übrigen Theile des letzteren.

Aran hält die Orbitalfractur in den beiden eben angeführten Fällen für einen indirecten Bruch, „fracture par irradiation de l'étage supérieur de la base du crâne.“*) Es handelt sich aber in beiden Fällen nicht um eine indirecte, sondern um eine directe Fractur. Der Umstand, dass in denselben ein Depressionsbruch des Orbitaldaches sich vorfand, während an der von der äusseren Gewalt unmittelbar getroffenen Stelle des Schädels nur eine Bruchspalte vorhanden war, zeigt nur, dass die letztere im weiteren Verlaufe sich theilte, ändert aber Nichts an der Thatsache, dass der Orbitalbruch die continuirliche Fortsetzung des an der Einwirkungsstelle der äusseren Gewalt entstandenen Bruches des Schädelgewölbes war. Nennt man, wie man es muss, den letzteren eine directe Fractur, dann muss man diese Bezeichnung auch dem Bruche des Orbitaldaches geben.

Eine indirecte Schädelfractur liegt nur dann vor, wenn zwischen der Einwirkungsstelle der Gewalt, — gleichviel, ob diese Stelle gebrochen ist, oder nicht, — und dem an einer mehr oder weniger entfernten Stelle entstandenen Bruche eine Knochenpartie liegt, an der weder die innere, noch die äussere Tafel gebrochen ist. Die Elasticität dieser Knochenpartie war alsdann eben gross genug,

*) l. c. p. 205.

Digitized by Google

um ihr zu gestatten, dass sie in dem Augenblicke der Gewalteinwirkung ausreichend, ohne Gewebstrennung, sich einbog und sofort wieder in die frühere Lage zurücktrat, — während an einer von dem Einwirkungsorte der äusseren Gewalt weiter entfernten Partie sich eine solche Bedingung nicht vorfand, und der Knochen deshalb hier brach. In diesem Sinne allein glaube ich den Begriff der „indirecten Fractur" statuiren, sie aber eben deshalb für identisch mit der „Fractur durch contre-coup" hinstellen zu müssen.

Die Basilarfractur beschränkte sich bei meinem Kranken auf das Orbitaldach. Dieses Vorkommen ist ein sehr seltenes, denn gewöhnlich strahlt der Bruch des Orbitaldaches auch auf benachbarte Knochen der Schädelbasis aus. Beispiele für diese Ausdehnung von Basilarbrüchen finden sich in der Literatur zahlreich genug vor und haben sich auch mir mehrere Male zur Beobachtung dargeboten. Dass aber, ohne dass das verletzende Instrument in die Augenhöhle eindrang, das Orbitaldach allein gebrochen war, fand ich nur 1) bei dem von mir behandelten Kranken; 2) in einem von Bohn erwähnten Falle; 3) bei einem von Coccius behandelten Kinde; 4) in einem von Prescott-Hewett mitgetheilten Falle.

Bohn untersuchte im September 1669 den Leichnam eines Mannes, welcher in Folge eines Schlages mit einem Stocke gestorben war. In der Stirngegend in der Nähe der rechten Augenbraue zeigte sich eine Sugillation ohne Hautwunde, der darunter gelegene Knochen war weder gebrochen noch gequetscht, aber unter dem vorderen Hirnlappen („sub prora cerebri") dieser Seite zeigte sich ein Riss der Dura mater und eine 1½ Zoll lange, bis an die Sella turcica sich erstreckende Fissur des Orbitaldaches**).

Der Bohn'sche Fall von Kopfverletzung zeichnet sich dadurch aus, dass an derjenigen Stelle, gegen welche der Stoss direct wirkte, weder die Weichtheile, noch der Knochen eine Continuitätstrennung erfuhren, während letzterer an einer entfernten Stelle

*) l. c. p. 207.

**) Johannis Bohnii de renunciatione vulnerum, seu vulnerum lethalium examen, cui accesserunt dissertationes binae de partu enecato, et anquis vivus mortuusve aquis submersus, strangulatus aut vulneratus fuerit. Lipsiae apud Thomam Fritsch, 1711. p. 84.

Digitized by Google

brach, — ein Vorkommen, durch welches die Mannigfaltigkeit der indirecten Schädelbrüche, die ich in dem 22. Bande dieses Archivs an eigenen und fremden Beobachtungen erläutert habe, noch wächst. Die meiste Analogie mit dem Bohn'schen Falle würde unter den dort aufgezählten Varietäten die sub g. bezeichnete haben: „der getroffene Schädelknochen bricht an einer entfernteren Stelle, und ausserdem bricht auch der benachbarte Knochen“ *); dafür, dass der getroffene Schädelknochen nur an einer entfernten Stelle bricht, findet sich in jenem Aufsatze ein Beispiel nicht vor.

Die Fälle von Coccius und Prescott-Hewett werde ich weiter unten (S. 357 und 361) anführen.

---

2. Diagnose.

Die Schwierigkeit, indirecte Orbitalfracturen zu diagnosticiren, wird von den meisten Fachmännern anerkannt. Man suchte sich über jene Schwierigkeit dadurch hinwegzusetzen, dass man behauptete, es komme auf die Diagnose nicht viel an, weil man gegen die Fractur doch Nichts unternehmen könne. So sagt sogar der umsichtige Mackenzie von solchen Fracturen: „Indeed it is of comparatively little importance to know of their existence during life, as they do not admitt of any particular treatment, and as our attention will be directed chiefly to the concussion, and consequent inflammation of the brain, by which counter-fractures are attended.“ **) Dieser Ansicht glaube ich entgegentreten zu müssen mit der Hinweisung auf den Werth, den die Erkenntniss der Orbitalfracturen nicht nur für den Kliniker, sondern auch für den Gerichtsarzt hat.

Die klinische Bedeutung der Fractur leuchtet sofort ein, wenn man die Beziehung des Orbitaldaches zu den Schädeleingeweiden und zum Auge erwägt. Ein forensisches Interesse gewinnt die Fractur z. B. dann, wenn man eine manifeste Kopfver-

*) l. c. S. 93.

**) A practical Treatise on the Diseases of the Eye. By William Mackenzie. Fourth Edition, thoroughly revised and corrected. London: Longman, Brown, Green and Longmans. 1854. p. 5.

Digitized by Google

letzung für geheilt hielt, später aber Symptome eines nicht geahnten Bruches der Orbitaldecke auftreten, welcher gleichzeitig mit der früher behandelten Kopfverletzung entstanden war.

Es bedarf wohl nur einer Hinweisung auf diese Verhältnisse, um die Wichtigkeit der Diagnose jenes Bruches hervortreten zu lassen.

Wenn ein verletzendes Instrument in die Augenhöhle eindringt und hier die Continuität des Daches aufhebt, wird die Diagnose besonderen Schwierigkeiten nicht unterliegen; solche treten uns erst dann entgegen, wenn das Orbitaldach in Folge einer Gewalteinwirkung auf den Schädel zerbricht, ohne dass die Augenlider oder deren Nachbarschaft verletzt sind.

Ich beabsichtige hier nicht auf die verschiedenen Erscheinungen einzugehen, welche einen Bruch des Orbitaldaches verrathen sollen. Nur dasjenige Symptom möchte ich einer Prüfung unterwerfen, auf welches achtungswerthe Schriftsteller das Hauptgewicht legen: nämlich den bei oder nach einer Kopfverletzung auftretenden Bluterguss in das obere Augenlid und in den oberen Abschnitt des Conjunctivalsackes.

Ist ein solcher Bluterguss ein sicheres Zeichen von Fractur des Orbitaldaches?

Um diese Frage zu beantworten, werde ich zunächst mehrere Beobachtungen von orbitalem Blutergusse bei Fractur des Schädeldaches, ferner die aus derartigen Beobachtungen von den Schriftstellern gezogenen Schlüsse, sodann dasjenige, was ich selbst zur Beantwortung beibringen kann, anführen.

A. Boinet*) citirt einen hierhergehörigen Fall aus den Bulletins de la Société anatomique 1815. Série 3. Ein Mann wurde in bewusstlosem Zustande gefunden und sofort in das Hospital gebracht; das Gesicht mit Blut in Folge von Epistaxis bedeckt; Blutunterlaufung der linksseitigen Augenlider, der unteren Hälfte der Stirn und Schläfe; sonst kein äusseres Zeichen von Verletzung. Am folgenden Tage Lähmung der linken Körperhälfte, einen Tag später Tod. Nach Entfernung der Schädeldecken finden sich Zeichen einer frischen Verletzung äusserlich nicht vor, wohl aber eine alte Bruchspalte, welche vom linken Stirn-

*) Des signes immédiats de la contusion du cerveau, suivis de quelques réflexions sur le traitment des plaies de tête. — Archives générales de Médecine. Série 3. Tome 2. Paris, 1837. Observation 9. p. 337.

Digitized by Google

höcker bis zu der rechten Seite der Protuberantia occipitalis externa sich erstreckte und in der Mitte fast 1 Linie weit klaffte. Eine dünne Schicht ergossenen Blutes bedeckte die ganze rechte Grosshirn-Hälfte; der mittlere Lappen auf der Basis gequetscht; unter ihm ergossenes Blut in der Schädelgrube. Links auf der Grosshirn-Hemisphäre eine 1½ Zoll breite, fast die ganze obere Partie der Hemisphäre einnehmende Cyste in dem Arachnoidealsacke, welcher einer Vertiefung der unter ihr liegenden Hirnoberfläche entsprach; die Wandungen dieser Cyste waren dick und consistent, der Inhalt bestand in einer gallertigen Masse, welche einen schwärzlichen Blutklumpen umschloss; der Nervus acusticus der linken Seite in eine geschmolzenem Wachs ähnliche Masse degenerirt. Auf der Basis cranii eine frische Fractur, beginnend über dem linken Processus zygomaticus des Stirnbeines („Apophyse orbitaire externe"), durch den hinteren Theil des Orbitaldaches nach der Sella turcica sich hinziehend und hier mit einer anderen Fractur zusammenstossend, welche von dem inneren Theile des rechtsseitigen oberen Augenbogens durch das Siebbein sich hinzog. Kein Bluterguss zwischen Dura mater und Schädel. — Die Fractur des Schädeldaches, das enkystirte Extravasat auf der linken Grosshirnhemisphäre und die Degeneration des linken Gehörnerven datirten von einer früheren Verletzung. Der Mann war nämlich vor 1½ Jahren auf den Kopf gestürzt; Anfangs zeigten sich keine weiteren Folgen dieses Unfalles, erst nach 6 Monaten verlor sich links das Gehör, auch stellte sich von Zeit zu Zeit Ameisenlaufen und ein Gefühl von Eingeschlafensein in den linksseitigen Extremitäten ein, wobei jedoch der Kranke seinem Geschäfte nachgehen konnte. Die Veranlassung zu der späteren Kopfverletzung, welche den Tod zur Folge hatte, wurde nicht ermittelt.

Dévergie*) obducirte einen Mann, welcher aus dem 4ten Stocke heruntergestürzt war. Es existirten mehrere Spuren von Contusion, namentlich eine über der rechten Augenbraue. Die Lider des rechten Auges und vornehmlich das untere waren mit Blut unterlaufen, ebenso die Bindehaut des Augapfels, „une partie de la sclérotique de ce côté est aussi colorée", wie Dévergie es bezeichnet. Unter den zahlreichen Fracturen des Schädels fand man eine Fractur des rechten Orbitaldaches, welche dasselbe in 4 oder 5 Fragmente theilte.

Gislain**) führt einen Fall von Kopfverletzung in Folge eines Sturzes auf die rechte Seite des Kopfes an, in welchem die Fractur des Schädeldaches sich nicht nur durch orbitale Blutung, sondern auch durch Epistaxis und durch das Austreten von Hirnsubstanz und von Blut aus dem Ohre verrieth. 15 Stunden nach der Verletzung trat Ecchymose des inneren Augenwinkels und des ganzen oberen Lides der linken Seite auf, ohne dass hier eine Spur von Contusion vorhanden war. Tod 40 Stunden nach dem Unfalle. Die

*) Médecine légale. Tome II. p. 43.
**) Annales de chirurgie. T. VIII. 1843. p. 229.

Digitized by Google

Fractur des rechtsseitigen Felsenbeines setzte sich durch den Körper des Keilbeines in das linke Orbitaldach fort und erstreckte sich bis zu dem Uebergange des letzteren in den senkrechten Theil des Stirnbeines.

Unter 78 Fällen von Schädelfracturen, welche in einem Zeitraume von 10 Jahren im St. George's Hospital obducirt wurden, fand Prescott Hewett in 68 Fällen Fractur der Schädelbasis und von diesen in 23 Fällen einen mehr oder minder ausgedehnten Bruch der oberen Wand der Orbita. Unter diesen 23 Fällen zeigten 8 kein äusseres Zeichen von Verletzung in der Orbitalgegend, 5 Bluterguss der Augenlider, 10 Bluterguss der Augenlider und des orbitalen Zellgewebes*). Bei 3 Verletzten von den zuletzt genannten 10 war der Bulbus durch das in die Orbita ergossene Blut vorgedrängt, und die Fractur sehr ausgedehnt**).

Heyfelder hat 2 hierher gehörige Fälle veröffentlicht***):

Am 10. März 1843 Mittags 12 Uhr wurde J. V., 40 Jahre alt, gross und kräftig gebaut, mit einer eisernen Mistgabel dergestalt auf den Kopf geschlagen, dass er zu Boden stürzte. Nach erlittener Misshandlung raffte er sich auf, ging zunächst in sein Haus, und begab sich von hier nach 1½ Stunden zu einem in einem benachbarten Orte wohnenden Wundarzte, welcher über dem linken Seitenwandbeine eine 1½ Zoll lange Wunde mit gequetschten Rändern vorfand und mit Heftpflasterstreifen vereinigte. Der Verletzte legte nun wieder den Weg von einer Viertelstunde zurück, um einen Verwandten zu besuchen, machte an diesem Orte jetzt dem Gerichte von dem Vorfalle Anzeige, begab sich hierauf zu seinem Verwandten zurück, der ihn in seiner Stube um 3 Uhr Nachmittags röchelnd, sprach- und bewusstlos antraf. In diesem Zustande fand ihn um 6¼ Uhr auch der mit der Wundbeschau committirte Arzt; die Augen waren geschlossen, die Pupillen unbeweglich und gegen das Licht unempfindlich. Am linken Auge war das obere Augenlid und die innere Umgebung des Augapfels mit Blut unterlaufen. Der Puls war langsam, nicht voll, die Temperatur am ganzen Körper niedrig. Um 11 Uhr (also 11 Stunden nach der Verletzung) erfolgte der Tod. Die Section zeigte, dass die äussere Wunde nur bis auf das Pericranium ging, welches unverletzt war. Dagegen fand sich eine Fissur, welche unter der Wunde der Schädeldecken, im Seitenwandbeine ganz in der Nähe der Pfeilnaht begann und sich durch das Stirnbein und den Türkensattel, also bis in die Basis

*) Analysis of the Cases of Injuries of the Head, examined after Death in St. George's Hospital, from January, 1841, to January, 1851, with pathological and surgical Observations. By Prescott Hewett, Esq., Assistant-Surgeon to St. George's Hospital etc. — Medico-Chirurgical Transactions. Published by the Royal Medical and Chirurgical Society of London. Volume 36. London, 1853. p. 340.

**) l. c. p. 341.

***) Beiträge zu der Lehre von den Kopfverletzungen. Beobachtung 6 und 7, Deutsche Klinik 1852. S. 305 u. 306.

Digitized by Google

cranii erstreckte. Ein umfangreiches Extravasat zwischen harter Hirnhaut und Schädelgewölbe reichte von der Mitte des Seitenwandbeines bis zur Mitte des Stirnbeines und bis zum Schläfenbeine, und betrug 1 Unze Blut. Ein ähnliches Extravasat fand sich an dieser Stelle zwischen den Hirnhäuten, ebenso auf der Basis cranii, über und unter dem Tentorium cerebelli. Die Hirnsubstanz strotzte von Blut.

Ein 16 Jahre alter Knabe stürzte von einer bedeutenden Höhe auf einen harten Boden, und wurde, nicht unmittelbar nach dem Falle, völlig unbewusst gefunden. Der bewusstlose Zustand, in welchem unwillkürliche Stuhl- und Harnentleerungen wiederholt erfolgten, währte bis zum 4ten Tage. An diesem letzteren fühlte der Knabe sich auffallend wohl, so dass er selbst aufstehen und im Zimmer herumgehen konnte. Diess währte bis zum 7ten Tage nach der Verletzung, an welchem der Zustand sich so verschlimmerte, dass am folgenden Tage der Knabe ins Heyfelder'sche Klinikum aus seinem eine Stunde entfernten Heimathsorte transportirt ward. Bei seiner Ankunft war er sich vollkommen bewusst, nur über Schmerzen im Nacken, im Kreuzbein und im Kopfe klagend, ohne genau angeben zu können, welche Kopfregion ihm besonders wehe thue. „An beiden Augen waren die unteren Augenlider auf ihren dünnen Platten sugillirt und auch Ecchymosen zwischen Sclera und Conjunctiva beider Augäpfel.“ Pupillen erweitert und starr, Extremitäten kühl; Puls klein und frequent; Penis in halber Erection; am Kopfe nirgends eine Wunde oder sonst eine Verletzung. Am Abend ward der Kranke unruhig, verfiel in Delirium und hatte Zuckungen der Gesichtsmuskeln. Am Morgen Nachlass der Erscheinungen und Rückkehr des Bewusstseins, dann Verschlimmerung, Zeichen von Hirnreizung abwechselnd mit solchen von Hirndruck. Tod am 12ten Tage nach der Verletzung. Bei der Section fand sich ein blutiges Extravasat von 2 Zoll im Durchmesser unter der Galea aponeurotica über dem linken Seitenwandbeine und der angrenzenden Partie des linken Schläfenbeines. Die harte Hirnhaut war an keiner Stelle vom Schädelgewölbe gelöst; starke Blutanhäufung in den Gefässen der Hirnhäute und im Gehirne; auf der Mitte der beiden Hirnhalbkugeln eitriges Exsudat; in den beiden Hirnhalbkugeln mehrere Eiterablagerungen von 6 Linien und mehr im Durchmesser; ein ungefähr 1½ Unzen betragendes Extravasat zu beiden Seiten des Türkensattels auf den oberen Wänden der beiden Augenhöhlen. In der Basis cranii mehrere Fissuren, wovon die eine durch den Nasenfortsatz und die untere Augenhöhlenwand des linken Oberkieferbeins verlief. Zwei andere Fissuren entsprangen in der oberen Augenhöhlenwand derselben Seite und verliefen die eine nach links und aussen, die andere nach rechts und innen durch eine 6 Linien grosse Impression der inneren Wand der linken Stirnhöhle bis zum Siebbeine. Das Stirnbein war aus seiner Verbindung mit dem linken Seitenwandbeine und mit dem Jochbeine dieser Seite getrennt. Mit dieser gelösten linken Kranznaht communicirte eine vierte Fissur, die von hier aus sich durch das Schläfenbein und den grossen Keilbeinflügel bis zum Türkensattel erstreckte. Auf der rechten Seite war überdies noch eine Fissur, die von der oberen Augenhöhlenspalte durch die grossen Keilbeinflügel und zwischen dem Schuppen- und Felsentheile des Schläfen-

Digitized by Google

beines verlief. Die Suturen der Knochen auf der rechten Seite der Basis cranii waren sämmtlich mehr oder weniger auseinander gewichen.

G. E. Maslieurat-Lagémard*) sah in der Société anatomique ein Präparat, an welchem sich mehrere Fracturen der linksseitigen Gesichtsknochen vorfanden und der Augapfel sammt den Lidern erhalten waren. Das Präparat rührte von einer Frau her, welche von einem Wagen überfahren wurde. In der Höhe des Processus zygomaticus des Stirnbeines („Apophyse orbitaire externe") zeigte sich eine Contusion, das obere Lid und die Conjunctiva bulbi waren mit Blut unterlaufen, eine beträchtliche Menge Blut in der Orbita an der äusseren Wand angesammelt, in welcher eine Fractur in der Ausdehnung von ungefähr 3 Centimeter sich vorfand. Auf den Boden der Orbita hatte sich das Blut noch nicht hinuntergesenkt.

Spengler**) fand bei einem vom Pferde gestürzten und mit dem rechten Tuber frontale gegen einen Baum geschleuderten Wachtmeister eine Blutunterlaufung der Lider des rechten Auges und eine starke Hervortreibung des Bulbus. Der Verletzte starb am 5ten Tage nach dem Unfalle. Von den verschiedenen Fissuren in der Basis cranii erwähne ich hier nur die Fissur des rechten Orbitaldaches, welche vor dem Siebbeine rechtwinklig abging, sich abermals rechtwinklig und parallel mit dem Hauptsprunge bis in das Foramen opticum dextrum fortsetzte, wie aus der beigegebenen Zeichnung ersichtlich ist. In der Orbitalgegend liessen sich die Schädelknochen nach beiden Seiten so weit auseinanderziehen, dass die Fissur fast in ihrer ganzen Länge einige Linien weit klaffte. Die Ränder des Knochensprunges waren mit Blut infiltrirt, der rechte Augennerv in ein dickes Blutcoagulum eingehüllt, die Augenhöhle mit einem solchen ausgefüllt, die Hervortreibung des Augapfels durch dasselbe bedingt.

Gestützt auf Beobachtungen, wie die hier aufgezählten, hielt man den orbitalen Bluterguss für ein Zeichen von Fractur des Augenhöhlendaches. Einige Beobachter legen ihm eine verschiedene Bedeutung bei, je nachdem er in dem oberen oder unteren Augenlide, in der oberen oder unteren Partie der Orbita vorkommt.

Banner***) misst diesen diagnostischen Werth schon der Blutunterlaufung der Lider bei und meint, dass sie in denjenigen Fällen, in denen sie gleichzeitig mit

*) De l'ecchymose de l'oeil et des paupières comme moyen de diagnostic dans les plaies de tête. Archives générales de Médecine. IIIe et Nouvelle Série. Tome XI. Paris, 1841. Observation VIII. p. 315.

**) Bedeutende Fissur durch die ganze Basis cranii. Rubner's Illustrirte medicinische Zeitung Bd. 1. S. 205.

***) Observations relating to Injuries of the Skull and Brain, in which the Use of the Trephine is considered necessary. Liverpool, 1841. p. 379.

Digitized by Google

Erscheinungen von Hirndruck vorkommt, eine Fractur der Orbitaldecke verrathe, „that a fracture has taken place in the roof of the orbit, usually extending to the basis of the cranium.“

Die Blutunterlaufung des oberen und des unteren Lides differenzirend, behauptet Mackenzie, dass jene auf einen Bruch des Daches, diese auf einen solchen des Bodens der Augenhöhle schliessen lasse. „After a fall or blow on the head should an extravasation of blood appear in the upper eyelid, without its having received any contusion, it may be suspected that a counter-fracture of the upper wall of the orbit has taken place; if in the lower eyelid, that the floor of the orbit is broken“ *).

Velpeau behauptet, dass die Blutunterlaufung des unteren Augenlides immer derjenigen des oberen vorangehe. Prescott-Hewett **) beobachtete hingegen mehrere Male Ecchymose des oberen Augenlides und des subconjunctivalen Bindegewebes ohne solche des unteren Lides.

Am ausführlichsten und bestimmtesten äussert sich v. Bruns über die semiotische Bedeutung der orbitalen Blutung:

„Entsteht die Blutunterlaufung des oberen Augenlides ohne Theilnahme der Bindehaut erst einige Zeit nach der Verletzung, so kann man daraus auf ein weiter oben befindliches Blutextravasat schliessen, welches seinen Sitz in der Stirngegend oder im angrenzenden Theile der Scheitel- und Schläfengegend haben kann und zwar in dem subaponeurotischen Zellgewebe, und welches sowohl von einer einfachen Contusion, als von einem Bruche an dieser Stelle herrühren kann.

Blutunterlaufungen, welche unter derselben Voraussetzung in der Conjunctiva oculi allein auftreten oder mit später nachfolgender schwächerer Blutunterlaufung der äusseren Haut der Augenlider, deuten mit Sicherheit auf Brüche in der knöchernen Wandung der Augenhöhle, besonders der oberen und inneren Wand hin. Je nach Sitz und Grad des Bruches und je nach der Menge des damit verbundenen Blutergusses erscheinen diese Blutunterlaufungen sogleich oder später nach der Verletzung, stärker oder schwächer, unter der ganzen Bindehaut oder nur unter einem Theile derselben; bei Brüchen der Augenhöhlenwandung mit geringem Blutergusse traten sie erst nach einiger Zeit, nach 24—48 Stunden, und zwar zuerst am unteren Theile der Bindehaut und dann an der Innenfläche des unteren Augenlides auf, fehlen daher auch gänzlich, wenn der Verletzte sehr bald stirbt oder der Bruch der oberen Augenhöhlenwand nur in einer ganz feinen Fissur ohne alles Extravasat besteht. Es kann mithin ihre Abwesenheit in der ersten Zeit nach einer Kopfverletzung nicht als Beweis gegen das Vorhandensein eines Bruches in der oberen Augenhöhlenwand angeführt werden.

Die Erklärung der vorstehenden, der Beobachtung entnommenen Angaben ergibt sich von selbst aus den hier vorhandenen anatomischen Verhältnissen, unter welchen namentlich auf die dichte Aponeurose aufmerksam gemacht werden muss, welche ringsum von dem Augenhöhlenrande entspringt und mit ihrem entgegenge-

*) Mackenzie l. c. p. 5.
**) l. c. S. 341.

Digitized by Google

setzten schmäleren Umfange an den entsprechenden Rand des oberen und unteren Tarsalknorpels sich ansetzt. Auf diese Weise wird eine bestimmte, von sich weiter verbreitenden Blutextravasaten schwer zu durchbrechende Scheidewand zwischen dem Zellgewebe der Augenhöhle und der inneren Augenlidfläche einerseits und dem Zellgewebe an der Aussenfläche der Augenlidknorpel und unter der äusseren Haut gebildet. Blutextravasate, deren Ursprung daher ausserhalb dieser fibrösen Schicht liegt, namentlich solche in der Stirngegend, in dem Zellgewebe unter der Galea aponeurotica, können sich daher leicht in das subcutane oder supratarsale Zellgewebe des oberen Augenlides infiltriren, welches mit dem erstgenannten in unmittelbarem Zusammenhange steht, aber nicht oder nur sehr schwer in das Zellgewebe der Augenhöhle eindringen. Dasselbe gilt in umgekehrter Weise von Blutextravasaten in der Augenhöhle, die ihren Ursprung in Brüchen der oberen (und inneren) Wand dieser Höhle haben. Ist ein einfacher oder mehrfacher stark klaffender Bruch mit reichlichem Blutergusse in die Augenhöhle und in die Schädelhöhle unter der Dura mater vorhanden, so wird sogleich nach der Verletzung eine starke Ecchymose der Conjunctiva rings um den Augapfel herum oder nur in der oberen Hälfte sichtbar sein. Unter den entgegengesetzten Verhältnissen, wo sich das von dem Bruche herrührende geringe Blutextravasat in der Tiefe der Orbita hinter dem Bulbus nur langsam weiter verbreitet, senkt es sich in dem lockeren Zellgewebe der Augenhöhle nach unten und kommt so erst nach einiger Zeit am unteren Umfange des Bulbus unter der Conjunctiva bulbi, und noch später unter der Conjunctiva palpebrae inferioris zum Vorschein, während die äussere Haut des unteren Augenlides gar nicht oder nur sehr schwach und noch später sich verfärbt, weil die erwähnte Scheidewand dem weiteren Vordringen der Blutinfiltration eine nur schwer zu überwindende Schranke entgegensetzt. Dass bei einem von der Stirn durch den oberen Rand und die obere Wand der Orbita hinuntergehenden klaffenden Spaltbruche, an der äusseren und inneren Oberfläche des oberen Augenlides und unter der Conjunctiva bulbi Ecchymosen sich vorfinden müssen, begreift sich aus dem Vorstehenden von selbst*)."

Auch Wernher**) legt den „Blutungen in das Zellgewebe der Orbita und der Augenlider" eine wichtige semiotische Bedeutung bei, wenn auch seine Ansicht einigermaassen von der eben angeführten abweicht. Nachdem er die Entstehung jener Blutungen durch „directe Quetschungen der Augenlider" erwähnt hat, sagt er: „Eben so beweist eine Ecchymose, welche sich allmälig am 2ten bis 3ten Tage nach der Kopfverletzung, an dem unteren Augenlide oder in der Conjunctiva am inneren Augenwinkel und der unteren Commissur ausbildet, zunächst zwar nur, dass ein blutiges Extravasat auf der Schädelbasis liegt und entweder durch eine der natürlichen Spalten der Orbita, oder eine Fissur der oberen Orbitalplatte in das Zellgewebe der Augenhöhle sich infiltrirt hat. Gewöhnlich aber

*) Die chir. Krankheiten und Verletzungen des Gehirns und seiner Umhüllungen von Dr. Victor v. Bruns. Tübingen, 1854. S. 320.

**) Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Bd. 2. Giessen, 1852. S. 154.

Digitized by Google

dringt das Blut nicht durch die natürlichen Communicationen der Orbita mit der Schädelhöhle, sondern durch eine Fractur."

Wenn die vorstehenden Ansichten über die Beziehung der Fractur des Augenhöhlendaches zu der Blutunterlaufung der Conjunctiva auch in manchen Punkten von einander abweichen, stimmen sie im Allgemeinen doch darin überein, dass eine feine Fissur des Augenhöhlendaches wohl ohne orbitalen Bluterguss vorkommen könne, dass aber dann, wenn der Bruch mehr als eine feine Fissur ist, ein solcher Bluterguss entweder sofort nach der Verletzung oder später auftrete und den Knochenbruch verrathe. Um diese Ansicht zu widerlegen, möchte ich zunächst auf einige klinische Beobachtungen verweisen, welche gegen dieselbe sprechen.

Bei dem von mir beobachteten Kranken zeigte sich eine orbitale Blutung weder unmittelbar nach der Kopfverletzung, noch später, ebenso fehlte sie auch in einem von Coccius und in einem von Prescott-Hewett beobachteten Falle.

Der von Coccius beobachtete Fall ist in mehrfacher Hinsicht so lehrreich und in seiner Art so ausserordentlich selten, dass ich dessen ausführlichere Darstellung mir nicht versagen kann. *)

Coccius behandelte ein neugeborenes Kind, welches mit der Zange extrahirt worden war. Als er das Kind untersuchte, fand er Exophthalmus rechterseits. Die Lider hinter dem vorliegenden Bulbus waren bis zur Unbeweglichkeit zusammengezogen. Der Bulbus liess sich nicht um eine Linie nach der Orbita zurückdrängen; bei dem betreffenden Versuche fühlte man kein elastisches, sondern ein festes Widerstandsmittel. Der Bulbus stand gerade nach vorn, ohne Abweichung nach irgend einer Richtung, ohne Drehung um eine seiner Axen. Weder an dem Bulbus, noch an den Lidern, noch an irgend einer Stelle des Kopfes zeigte sich eine Blutunterlaufung oder eine andere von der Zange herrührende Verletzung. Coccius bedeckte den Bulbus mit feiner Leinwand und Salbe und legte darüber einen dicht schliessenden weichen Verband an. Auch die nachfolgenden Repositionsversuche blieben erfolglos. Nach 4 Tagen trübte sich die Hornhaut in der unteren Partie; die eitrige Infiltration derselben griff, trotz der angewandten Ueberschläge von warmer Milch, immer weiter um sich, nach 8 Tagen perforirte die Hornhaut, worauf der Bulbus zu Grunde ging. Das Kind, welches sich bis dahin anscheinend ganz wohl befunden hatte, verlor jetzt den Appetit, fieberte mässig und wurde unruhig, einige Tage später verfiel es in einen soporösen Zustand und

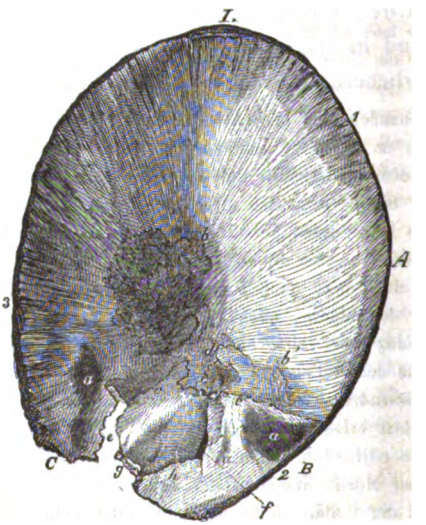
*) Für die Notizen über den Verlauf und Ausgang dieses Krankheitsfalles, so wie für die Erlaubniss, das mir zugestellte Knochenpräparat abbilden zu lassen, statte Herrn Coccius ich hiermit meinen besten Dank ab.

Digitized by Google

starb am 14ten Tage nach der Geburt. — Bei der Leichenöffnung zeigten die Kopfknochen — mit Ausnahme der bald zu erwähnenden rechten Hälfte des Stirnbeines —, die Nähte und die Fontanellen ein normales Verhalten. Es fand sich eine totale eitrige Meningitis cerebralis vor, augenscheinlich von dem Dache der rechten Orbita ausgegangen, über welchem sie am stärksten ausgeprägt war; auf diesem Theile der Schädelbasis zeigte sich auch eine geringe Quantität ergossenen Blutes und eine Anhäufung von Eiter. Das Orbitaldach war vielfach fracturirt, mit starker Dislocation der Fragmente nach der Augenhöhle; die Orbita, in Folge dieser Dislocation viel enger als im normalen Zustande, nahm den Bulbus nicht auf (daher der Exophthalmus und das feste Widerstandsmittel bei den Versuchen den Bulbus zu reponiren). Von einem frischen oder älteren Blutergusse in die Orbita oder in die von ihr eingeschlossenen Gebilde war keine Spur aufzufinden.

Von der mir vorliegenden rechten Hälfte des Stirnbeines hat Herr Dworzaczeck hier die 3 folgenden Abbildungen in natürlicher Grösse gezeichnet, und Herr Friedrich Müller xylographirt:

Fig. I bringt von oben (d. h. von der Schädelhöhle aus), Fig. II von unten (d. h. von der Augenhöhle aus), Fig. III von vorn (d. h. von der Antlitzfläche aus) das Orbitaldach zur Anschauung.

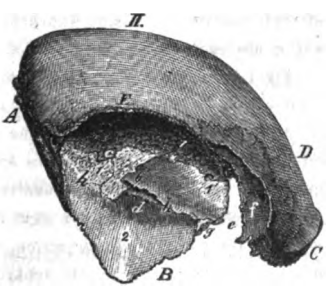


Man sieht in Fig. I die cranielle Fläche der rechten Stirnbeinhälfte, und zwar bei A die Pars frontalis, bei B die Pars orbitalis, bei C die Pars nasalis; 1 bezeichnet den Margo coronalis, 2 den Margo suturae spheno-frontalis, 3 den rechtsseitigen Rand der Sutura frontalis. Auf der Pars orbitalis und nasalis findet

Digitized by Google

sich ergossenes Blut (a, a, a) vor, an dem Tuber frontale und in der äusseren Hälfte der Pars frontalis eine sehr deutlich ausgesprochene Gefässinjection (b, b'). In der Nähe der zuletzt genannten Stelle (b') bemerkt man eine im Allgemeinen rechtwinklig verlaufende, mehrere feine Nebenspalten entsendende Fissur (d) der Tabula interna, sie geht offenbar von der horizontalen Bruchlinie (c, c) aus, welche in dem vordersten Drittheile der Pars orbitalis seiner ganzen Breite nach sich hinzieht und mit zweien, nach vorn verlaufenden, unter rechtem Winkel vor ihr abgehenden, klaffenden Bruchspalten (e, f) zusammenhängt. Zwischen beiden letzteren liegt die innere (mediane) Hälfte des Orbitaldaches, welche durch eine horizontal verlaufende und die beiden klaffenden Spalten miteinander verbindende Bruchlinie (h) sehr stark nach abwärts (gegen die Augenhöhle hin) niedergeknickt ist. Vor und hinter dieser Knickungsstelle (h) zeigt die Tabula interna Rauhigkeiten und Gefässinjection, als Folge der hier wirksam gewesenen Entzündung und Eiterung, von der auch ein hirsekorngrosser penetrirender Knochendefect in der äusseren Hälfte der Knickungsstelle herrührt. Eine ähnliche Knickung, die Fortsetzung von h, bemerkt man auch an der äusseren Hälfte des Orbitaldaches, sie ist aber viel weniger stark als bei h und zeigt nur eine feine Fissur mit kleinen Nebenästen, die die blutunterlaufenen Stellen (a, a) durchzieht. Von den beiden genannten klaffenden Bruchspalten (e, f) befindet sich die breitere (e) zwischen der Pars nasalis und orbitalis des Stirnbeines, biegt an ihrem hinteren Ende fast rechtwinklig nach innen (medianwärts) um und trennt hier, in der Gegend der Glabella, die innere Knochentafel von der äusseren noch 2—3 Linien weit ab; an den Rändern dieser Bruchspalte sieht man einzelne, ziemlich lose anhängende, kleine Knochenfragmente (namentlich ein solches bei g). An der anderen klaffenden Bruchspalte (f), welche gerade nach vorn durch die Mitte der hinteren Hälfte des Orbitaldaches verläuft, ist der äussere Bruchrand in seiner hinteren Hälfte abwärts (gegen die Augenhöhle hin) niedergeknickt, während sein vorderer Theil dergestalt über der oben genannten horizontalen Knickungsstelle (h) ausgespannt ist, dass sich hier unter ihm eine dreieckig gestaltete Lücke gebildet hat.

In Fig. II ist das Knochen-Präparat so gelagert, dass man das Orbitaldach (B) von unten nach oben anschaut. Bei A sieht man den Processus zygomaticus, bei C den Processus nasalis, bei E den Margo supraorbitalis, bei D den Arcus superciliaris. An dem letzteren bemerkt man einen umfänglichen Defect (f) der Tabula externa, und dicht unter dem Rande des erhaltenen Theiles derselben das Foramen supraorbitale. Das Orbitaldach ist durch die bei Fig. I b bezeichnete horizontale Bruchspalte (h h) in eine grössere vordere (1, 1) und eine kleine hintere (2) Hälfte dergestalt umgeknickt, dass der Bruchrand beider Hälften in die Augenhöhle hinein stark



Digitized by Google

vorspringt, so dass sie an der Bruchspalte wie ein Dachstuhl configurirt sind. Der innere (mediane) Rand der vorderen Hälfte ist durch die in Fig. I bereits erwähnte, breite, klaffende Bruchspalte e von dem Arcus superciliaris losgerissen. Die steile Senkung der vorderen Hälfte des Orbitaldaches wird theils durch diese Bruchspalte, theils durch eine in Fig. I c c bezeichnete Fissur (c c) ermöglicht, welche letztere an der unteren Fläche des Orbitaldaches in der inneren (medianen) Hälfte desselben viel deutlicher ausgeprägt ist und auch den oben erwähnten hirsekorngrossen Knochendefect zeigt, in der äusseren hingegen in 2 geschlängelte sehr feine Fissuren ausläuft. In der inneren (medianen) Hälfte des Orbitaldaches laufen beide Bruchlinien (h h und c c) beinahe parallel und sind, fast in seiner Mittellinie, durch die in Fig. I f bezeichnete klaffende Bruchspalte verbunden. Letztere ist in der Position, in welcher die Fig. II gezeichnet ist, durch den nach aussen vorspringenden Rand des umfänglichen Knochenfragmentes 1′ verdeckt, welches zwischen der hier in Rede stehenden und der mit e bezeichneten Bruchspalte liegt. Betrachtet man den zwischen diesen beiden Spalten gelegenen Theil der hinteren horizontalen Spalte (h h) genauer, dann findet man, dass es sich bei dem letzteren, trotzdem der Knochen so dünn ist, um eine auffallend schräg gelagerte Bruchfläche handelt, welche die Tabula externa des Orbitaldaches eine Strecke weit von der interna abhebt, so dass das Knochenfragment mit seinem unteren (hinteren), nur aus Tabula externa bestehenden Knochenrande b frei in die Augenhöhle hineinragt und die Bruchfläche der Tabula interna zum Vorschein kommen lässt. Die vorspringende Ecke des Fragmentes, an welchem dessen äusserer und hinterer Rand zusammenstossen, besteht, so wie jener, aus der ganzen Dicke des Knochens. — Mit Ausnahme dieses Fragmentes 1′ zeigt die vordere Hälfte des Orbitaldaches (1, 1) überall Osteoporose und Rauhigkeiten in Folge des hier verlaufenen Entzündungsprozesses. Diese Veränderung des Knochens erstreckt sich noch eine kurze Strecke über die äussere Hälfte der hinteren horizontalen Bruchspalte (h h) hinaus, während an der inneren (medianen) Hälfte der letzteren eine schwache Spur von Blutunterlaufung (d) sichtbar ist und sich bis zu der kurzen Bruchspalte erstreckt, welche das kleine Knochenfragment g abtrennt.

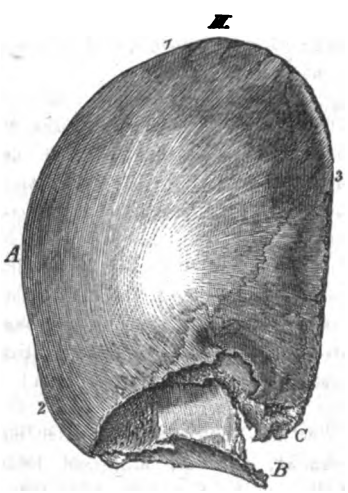


Fig. III zeigt die Frontalansicht der Stirnhälfte.

A, B, C, 1, 2, 3 haben dieselbe Bedeutung wie in Fig. I. Oberhalb des Arcus superciliaris und der inneren (medianen) Hälfte des Margo supraorbitalis sieht man eine stark ausgeprägte Gefässinjection, welche an der vorderen Fläche des senkrechten Theiles des Stirnbeines emporsteigt und in einem immer schmäler werdenden Raume

Digitized by Google

entlang des Randes der Sutura frontalis verlaufend, allmälig sich verliert. Unmittelbar über dem Arcus superciliaris, in dem von der Gefässinjection eingenommenen Raume, zeigt sich eine Blutunterlaufung. Der Defect der vorderen Wand des Arcus superciliaris liegt bei dieser Ansicht ganz zu Tage, auch lässt diese am besten die Dislocation des zerbrochenen Orbitaldaches in die Augenhöhle hinein beurtheilen. Die nach hinten und aussen frei vorspringende Ecke des umfänglichen Fragmentes (Fig. II 1') der vorderen Hälfte des Orbitaldaches ist bei dieser Ansicht so gelagert, dass hinter ihr das hintere Ende der in Fig. I f bezeichneten Bruchspalte zum Vorschein kommt.

Der Defect der vorderen Tafel des Arcus superciliaris, sowie die Zeichen von der Entzündung und der Bluterguss oberhalb desselben lassen annehmen, dass bei der Extraction des Kindes der Rand des Zangenlöffels den Kopf oberhalb des Augenbogens gefasst und durch Einbiegung des Stirnbeines den Bruch des Orbitaldaches herbeigeführt habe. In ähnlicher Weise war ja auch in der oben (S. 348) angeführten Beobachtung von Bohn die Fractur des Orbitaldaches dadurch entstanden, dass die äussere Gewalt auf die Stirn oberhalb des Augenbogens einwirkte.

Der von Prescott Hewett*) erwähnte Fall von isolirter Fractur des Orbitaldaches betrifft einen 23 Jahre alten Mann, der in St. George's Hospital obducirt wurde. Es fanden sich bei dem Kranken, über den wir leider nur eine sehr mangelhafte Mittheilung erhalten, 2 gequetschte, den Knochen blosslegende Wunden der Schädeldecken auf dem Scheitel vor; von den Schädelknochen war nur das linke Orbitaldach gebrochen; der Bruch bestand in einem feinen Spalte („a mere fissure"); Bluterguss in der Nachbarschaft war nicht vorhanden.

Zu den eben geschilderten 3 Fällen von Fractur des Augenhöhlendaches ohne orbitale Blutung kommt noch die von mir bereits (S. 352) erwähnte Angabe hinzu, dass in dem von Prescott Hewett erstatteten Berichte unter 23 Fällen von Bruch des Orbitaldaches 8 kein äusseres Zeichen von Verletzung in der Augengegend darboten.

Abgesehen von verschiedenen anderweitigen Ursachen orbitaler Hämorrhagieen, möchte ich noch daran erinnern, dass man nach schweren Geburten, namentlich nach der Anwendung der Zange, bisweilen ausgedehnte Blutergüsse zwischen den Hirnhäuten, in den

*) l. c. p. 336.

Digitized by Google

Sichelfortsätzen, zwischen den Schädelknochen und der äusseren Wand der Dura mater, namentlich aber auch Blutergüsse in der Orbita und in den Augenlidern in den Kindesleichen vorfindet, ohne dass eine Fractur irgend eines Schädelknochens vorhanden ist.

Während also der Bluterguss in die Orbita bei einer Fractur des Orbitaldaches, sogar bei einer Fractur mit Dislocation der Fragmente fehlen kann, kann er auch ohne Orbitalfractur vorkommen.

Ein bindender Zusammenhang zwischen dem orbitalen Blutergusse und der Fractur des Orbitaldaches, ein Zusammenhang, welcher uns in jenem Blutergusse ein diagnostisches Kriterium für diese Fractur finden liesse —: ein solcher Zusammenhang existirt also nicht.

Wann hat nun aber die Fractur des Orbitaldaches einen Bluterguss in die Gebilde der Augenhöhle zur Folge, und wo zeigt sich dann die Blutunterlaufung? Das ist eine Frage, die noch nicht genügend beantwortet ist. Die richtige Antwort kann man, wie ich glaube, nur dann geben, wenn man vor Allem die Lagerungsverhältnisse und den gegenseitigen Zusammenhang der in der Augenhöhle gelegenen Gebilde genau untersucht.

In Folge einer derartigen Untersuchung kann man sich eine Vorstellung davon bilden, wie Ergüsse, nicht nur von Blut, sondern auch von Exsudaten, in den orbitalen Gebilden sich verbreiten.

Bei den nachfolgenden anatomischen Bemerkungen beschränke ich mich rücksichtlich der eben aufgeworfenen Fragen auf

die Lagerungsverhältnisse der zwischen dem Orbitaldache und dem Augapfel befindlichen Gebilde.

Aus der Schädelhöhle kann ergossenes Blut auf verschiedene Weise in die Augenhöhle gelangen. Liegt es oberhalb der Dura

Digitized by Google

mater, ohne dass sie eine Continuitätstrennung erfahren hat, dann kann es durch das Foramen opticum und neben dem Nerv. abducens in die Orbita eindringen, wovon man sich dann überzeugen kann, wenn man das Gehirn aus der Schädelhöhle entfernt und die Dura mater auf der Basis cranii liegen lässt. Durch das Foramen opticum tritt das Blut, zwischen dem Nerv. opticus und der ihn umgebenden röhrenförmigen Fortsetzung der Dura mater, in den hintersten Theil der Orbita ein, liegt also innerhalb jener Fortsetzung. — Hebt man die Dura mater von der vorderen Schädelgrube her nach hinten ab, dann erblickt man 2 Wege, auf denen das Blut, wenn es in Folge einer Continuitätstrennung der Dura mater unter diese gelangt, oder unterhalb derselben ausgetreten ist, in die Orbita dringen kann: nämlich 1) wiederum das Foram. optic., 2) die Fissura orbitalis superior. Auf dem ersteren Wege tritt es ausserhalb der röhrenförmigen Fortsetzung in die Augenhöhle ein und liegt zwischen der Orbitaldecke und der das Periost*) an deren unteren (Augenhöhlen-) Fläche ersetzenden Dura mater, — also in demselben Raume, welcher einem Blutergusse in Folge von Continuitätstrennung des Orbitaldaches zunächst zugewiesen ist. Den Eintritt des Blutes in die Augenhöhle durch die Fissura orbitalis superior ermöglicht das vordere Ende der letzteren, indem die durch die Fissur in die Orbita eindringende und den Rändern der Fissur eng anliegende Duplicatur der Dura jenen Punkt meist**) nicht erreicht, so dass hier eine 1—1½ Lin. breite Lücke bleibt. Durch diese kann das Blut ebenfalls zwischen dem orbitalen Periqste und der Orbitaldecke vordringen, also zunächst unter die vordere äussere Partie der letzteren gelangen.

Das orbitale Periost liegt dem Augenhöhlendache überall unmittelbar an. Der Zwischenraum, welcher zwischen beiden sich dann vorfindet, wenn man von der vorderen Schädelgrube aus vermittelst des Meissels das Orbitaldach geöffnet hat, entsteht in

*) Der gebräuchliche Name „Periorbita" verstösst wohl zu sehr gegen die Philologie, als dass er nicht gegen die Bezeichnung „orbitales Periost" aufgegeben werden dürfte.

**) Ich sage „meist", denn in manchen Leichen findet man, dass jene Duplicatur die Spalte auch am vorderen Ende ganz ausfüllt.

Digitized by Google

Folge des Eindringens der atmosphärischen Luft, welche, ebenso wie ein zwischen beiden befindliches Exsudat oder Extravasat, das Periost abwärts drängt und somit von dem Orbitaldache entfernt. Ein solcher Zwischenraum kann sich um so leichter bilden, als die Anlagerung des Periostes an das Orbitaldach ganz lose und nicht durch organischen Zusammenhang bedingt ist. Letzterer existirt nur an den Grenzen des Orbitaldaches, nämlich: 1) an der äusseren Seite des oberen Randes der Fissura orbitalis superior; 2) an der inneren Seite entlang der zwischen dem oberen Rande der Lamina papyracea ossis ethmoidei und dem inneren (medianen) Rande des Processus orbitalis ossis frontis befindlichen Naht; 3) an dem vorderen Rande des Orbitaldaches, an welchem das Periost ungefähr 2 Lin. weit (von hinten nach vorn) fest an dem Knochen anhängt, bevor es seine Verbindung, theils mit dem Perioste der Frontalpartie, theils mit der Membrana tarso-orbitalis, eingeht.

Was ich hier über die Anlagerung des orbitalen Periostes gesagt habe, stimmt mit den betreffenden Angaben des Herrn Linhart*) nicht überein. Er führt an: „Die Periorbita haftet so fest, dass ihr Ablösen ganz besonders schwer und nur mit einem Meissel oder einem Scalpelle (schon dessen Griff genügt nicht vollkommen) geschehen kann; dabei ist zu bemerken, dass die Periorbita nur zwischen zwei der oben genannten Insertionen an den hohlen Kanten der Augenhöhle ablösbar, und hier höchstens (wenn sie nicht in die Quere zerreisst) 2—3 Linien hoch abhebbar ist. Das Ablösen der Periorbita mit einem Spatel oder einer Hohlsonde und das Abheben derselben so weit, dass man hinter derselben operiren könnte, ist ganz unmöglich. Eine ganz nothwendige Bemerkung ist noch die, dass die Periorbita erst dann ablösbar ist, wenn man etwa 3 Linien hinter dem Orbitalrande, d. h. hinter der Insertion der Membrana tarso-orbitalis dieselbe einschneidet.“ — Ich muss hiergegen bemerken, dass die Anlagerung des Periostes an das Orbitaldach allerdings dann viel

*) Geschichte einer Prosopalgie. Prager Vierteljahresschrift für die pract. Heilkunde 1860. Bd. 2. S. 6.

Digitized by Google

fester erscheint, wenn man von der Augenhöhle aus gegen das Periost vordringt; eröffnet man aber das Orbitaldach in der von mir erwähnten Weise, oder stellt man den folgenden Versuch an, dann wird man sich von der Richtigkeit meiner Schilderung überzeugen.

Macht man nämlich von der vorderen Schädelgrube aus vermittelst eines Meissels oder Bohrers ein kleines Loch in das Orbitaldach, ohne das darunter liegende Periost zu verletzen, und spritzt durch jene Oeffnung rothe Tinte ein, dann hebt diese das Periost vom Knochen ab und dringt zwischen beiden bis zu den eben genannten marginalen Grenzen des Augenhöhlendaches vor, ohne dass sie von den benachbarten Gebilden, namentlich von den Augenlidern und der Conjunctiva bulbi, aufgenommen wird. Wendet man jedoch bei dem Einspritzen zu grosse Gewalt an, oder injicirt man ein zu grosses Quantum von Flüssigkeit, dann kann diese 1) an einzelnen Punkten die innere (mediane) Grenze durchbrechen und hierbei a) zwischen Periost und Knochen der inneren Wand der Orbita, sowie b), das Periost sprengend, über die bald zu erwähnenden Muskeln sich ausschütten, wobei ich bemerken muss, dass die Flüssigkeit, wenn sie hinter der vorderen Grenze des Orbitaldaches das Periost durchbricht, auf die später zu schildernde „vordere Partie des peripherischen Fettlagers“ gelangen kann. Die weitere Verbreitung der Flüssigkeit in diesen Fällen wird sich aus dem Folgenden ergeben.

Entfernt man das Orbitaldach bis zu den Anheftungsgrenzen des unter ihm liegenden Periostes, dann sieht man, fast in der Mitte, den Nervus supraorbitalis und frontalis durchschimmern, und kann sich davon überzeugen, dass die an seiner inneren (medianen) Seite befindliche Partie des Periostes dünner ist als an der äusseren (lateralen) Seite. Nach der Eröffnung des Periostes zeigen sich zahlreiche, sehr zarte, schlaffe, häutige Fortsätze, welche von seiner glänzenden unteren Fläche nach abwärts gegen das „peripherische Fettlager“ gehen und mit dessen zarter Bindegewebshülle sich verbinden. Vorn und aussen entsendet das Periost 2 feste, derbe Fortsätze an die Thränendrüse.

Die eben genannte Bindegewebshülle des peripherischen Fett-

Digitized by Google

lagers lässt in der Mitte, neben dem Nervus supraorbitalis und frontalis, einen starken Ast der Vena ophthalmica superior durchscheinen, welcher die zahlreichen kleinen Venen des Fettlagers aufnimmt. Letzteres umgibt kapselartig die Augenmuskeln, welche erst nach seiner Entfernung sichtbar werden, verdünnt sich über dem Aequator des Augapfels und nimmt in der vorderen Partie der Orbita wieder an Dicke zu, wo es, unter dem Augenhöhlendache, hinter der Fascia tarso-orbitalis, zwischen Periost und Levator palpebrae superioris einen mit der Basis nach vorn, mit der Spitze nach hinten liegenden Keil bildet, den ich „vordere Partie des peripherischen Fettlagers" nennen möchte*).

Hebt man, nach Eröffnung des Orbitaldaches von der Schädelhöhle aus, das unter ihm liegende Periost mit der Pinzette ein wenig empor, durchsticht dasselbe an einer kleinen Stelle und spritzt rothe Tinte ein, dann sieht man das obere Augenlid, ohne Röthung der Conjunctiva, unter dem Augenbogen sich vorwölben. Die Flüssigkeit gelangt nämlich hinter die Fascia tarso-orbitalis, drängt sie von dem erwähnten vorderen peripherischen Fettlager ab und senkt sich an der Sehne des Levator palpebrae in das obere Lid, in welchem sie, unterhalb der vorgewölbten Partie, sich ausbreitet. Untersucht man das Lid von den Hautdecken aus, spaltet diese nebst dem subcutanen Bindegewebe und dem Musculus orbicularis palpebrarum und eröffnet die Fascia tarso-orbitalis durch einen Querschnitt oberhalb der Stelle, an welcher sie sich mit dem Sphincter palpebrae verbindet, dann zeigt sich die Tinte unmittelbar hinter dieser Fascie, also vor dem vorderen Ansatzblatte des Levator palpebrae, welches vor dem oberen Rande des Tarsalknorpels herabsteigt und sich dicht unter der Fascia tarso-orbitalis an den Sphincter palpebrae befestigt.

Bei dem hier in Rede stehenden Versuche zerreissen mehrere

*) Der Name „peripherisches Fettlager" für die Fettschicht, welche die Augenmuskeln bedeckt, „centrales Fettlager" für die von den geraden Augenmuskeln bedeckte, den Sehnerven und hinteren Theil des Bulbus umgebende Fettschicht dürfte sich wohl rechtfertigen; das peripherische Fettlager würde dann eine hintere und eine vordere Partie zeigen, welche letztere, vor dem Aequator des Augapfels belegen, den eben erwähnten Keil darstellt.

Digitized by Google

der gedachten, häutigen Fortsätze zwischen dem Periost und dem „peripherischen Fettlager", auch wenn man vorsichtig und allmälig die Injection ausführt. Wendet man hierbei zu grosse Gewalt oder zu viel Flüssigkeit an, oder hat man bei der Eröffnung des Periostes die Hülle des Fettlagers getrennt, dann dringt die Flüssigkeit in dieses ein und kann sich in der bald zu erörternden Weise weiter ausbreiten.

Das „peripherische Fettlager" ist an der den Augenmuskeln zugewandten Seite von einer ebenso zarten Bindegewebshülle bekleidet wie an der dem Perioste zugewandten Seite; die Hülle bildet überhaupt einen Sack, der das Fettgewebe einschliesst, die Wände des Sackes sind vermittelst zahlreicher, das Fettlager durchsetzender Bindegewebslamellen mit einander verbunden.

Nach vorsichtiger Trennung dieses Fettlagers, vermittelst einer in der Medianlinie verlaufenden Incision, und nach Abhebung seiner beiden Hälften von der Unterlage erblickt man den Levator palpebrae superioris und unter seinem äusseren Rande den äusseren Rand des M. rectus bulbi superior, welcher in der Breite von ungefähr 1 Linie nach aussen vortritt, während der übrige Theil des letzteren von dem Levator verdeckt wird. Zwischen beide Muskeln schiebt sich am inneren (medianen) Rande ein Fortsatz des peripherischen Fettlagers in Form einer dünnen Platte ein, welcher gewöhnlich nur die innere Hälfte des Rectus superior bedeckt, bisweilen aber bis zu dem äusseren Rande des Levator sich erstreckt. Diese Fettplatte liegt in einer Falte (Einstülpung) des Sackes, der das peripherische Fettlager einhüllt. Die Falte verliert sich nach vorn hin, — da, wo der Rectus sup. die Tenon'sche Kapsel durchbohrt, — theils in die gemeinschaftliche Bindegewebshülle der geraden Augenmuskeln und des zwischen ihnen und dem Bulbus liegenden „centralen Fettlagers", theils in das elastische, an glatten Muskelfasern reiche Gewebsstratum, welches die mit ihm innig zusammenhängende Randpartie der Tenon'schen Kapsel umgibt. Indem dieses elastische Stratum nach vorn tritt, liegt es hinter der Umschlagsfalte der Conjunctiva, erstreckt sich bis gegen den oberen Rand des Tarsalknorpels und schaltet sich hier zwischen die breite Sehne des Levator und die Con-

Digitized by Google

junctiva des oberen Lides ein. Die eben genannte Sehne inserirt sich mit 2 Blättern, von denen das vordere oben (S. 366) erwähnt ist, das hintere, wie Arnold und Linhart angeben, sich an die vordere Fläche des Tarsalknorpels, nicht an dessen oberen Rand, anheftet.

Entfernt man die obere Wand des Sackes des peripherischen Fettlagers und injicirt in dasselbe rothe Tinte, dann verbreitet diese sich in verschiedener Weise, je nachdem man eine geringere oder grössere Quantität, mit geringerer oder grösserer Druckkraft, in die hintere oder in die vordere Partie des peripherischen Fettlagers eingespritzt hat. Injicirt man eine geringere Quantität vorsichtig in die hintere Partie, dann verbleibt die Tinte in dieser, erstreckt sich höchstens bis in die vordere Partie, erreicht aber nicht die Fascia tarso-orbitalis, erzeugt auch nicht eine Schwellung (Unterlaufung) des Lides. Dagegen zeigt sich die letztere dann, wenn man ebenso an der vorderen Partie des peripherischen Fettlagers verfährt, oder wenn man in die hintere entweder 1) ein grösseres Quantum Tinte, oder 2) schnell und kräftig ein kleineres einspritzt: man findet alsdann, gerade so wie oben (S. 366) angegeben ist, die Tinte zwischen der Fascia tarso-orbitalis und der vorderen Insertionsplatte des Levator in dem Lide vor.

Verletzt man mit der in das peripherische Fettlager eingeführten Spritze die untere Wand seines Sackes, oder wird diese durch reichliche oder energische Injectionen gesprengt, dann dringt die Tinte an den Rändern des Levator palpebrae zwischen ihn und den M. rectus superior, — gleichviel, ob die Hülle der zwischen beiden Muskeln liegenden Fettplatte zerreisst oder nicht, — verbreitet sich auf der gemeinschaftlichen Bindegewebshülle der geraden Augenmuskeln, auf der Randpartie der Tenon'schen Kapsel und dem sie umringenden elastischen Gewebsstratum, tritt hinter die Umschlagsfalte der Conjunctiva, und ergiesst sich unter das Bindehautblatt des Bulbus, sowie des oberen, bisweilen auch gleichzeitig des unteren, Lides. Nur selten sah ich bei diesem Experimente, dass eine subconjunctivale Unterlaufung der Lider ohne eine solche des Bulbus eintrat.

Digitized by Google

Bei den ebengenannten Experimenten glaubte ich, ausser der Blutunterlaufung, auch auf die Verschiebung des Augapfels achten zu müssen. Senkte ich durch die hintere Partie des Orbitaldaches, vermittelst eines kleinen Bohrloches, einen das letztere ganz ausfüllenden Troikart dergestalt ein, dass er in das centrale Fettlager (s. S. 366, Anm.) eindrang, zog hierauf die Nadel aus der Kanüle und injicirte eine ausreichende Quantität rother Tinte durch die letztere, dann wurde der Bulbus nach vorn gedrängt und stellte einen Exophthalmus dar, der um so weiter ausgebildet erschien, je mehr Tinte ich eingespritzt hatte. Eine solche Vorlagerung des Bulbus habe ich indess wiederholentlich, aber nicht immer, auch dann eintreten sehen, wenn ich, auf die eben angegebene Weise, nur durch das orbitale Periost gedrungen war und auf das peripherische Fettlager, ohne es zu verletzen, die Tinte injicirt hatte. Die Vorlagerung trat hier aber nur dann ein, wenn die Kanüle das Bohrloch ausfüllte, und das injicirte Quantum reichlich war, dagegen dann nicht, wenn bei einem grösseren Defecte des Orbitaldaches der Widerstand fehlte, der das Andringen der Flüssigkeit gegen den Bulbus und somit dessen Vortreten begünstigte. Nach der Verletzung der hinteren Partie des peripherischen Fettlagers trat Exophthalmus um so eher ein, wenn es perforirt war, und die Tinte auf die geraden Augenmuskeln gelangte. — Ohne Verletzung des Periostes, sei es durch das Instrument, sei es durch Sprengung in Folge der Injection, habe ich bei diesen Versuchen Exophthalmus nicht beobachtet.

Auf Grund der vorstehenden Versuche dürfte man sich über die Beziehung der Fractur des Orbitaldaches zu der Blutunterlaufung der Lider und Conjunctiva bulbi, so wie zu der Vordrängung des Augapfels, folgende Vorstellungen bilden:

1) Wenn bei der Fractur nur wenig oder gar kein Blut ergossen, und das orbitale Periost nicht zerrissen ist, fehlt die Blutunterlaufung.

Digitized by Google

2) Wenn das orbitale Periost zerrissen, und das Blut in nicht zu geringer Menge ergossen ist, kann letzteres in das obere Lid eindringen und hier zwischen der Fascia tarso-orbitalis und der Sehne des Levator sich ansammeln.

3) Wenn das peripherische Fettlager verletzt ist, oder seine Gefässe zerrissen sind, tritt subconjunctivale Blutunterlaufung des Bulbus und des oberen Lides oder beider Lider, vielleicht dann und wann ausschliesslich der Lider und nicht des Bulbus, ein.

4) Blutunterlaufung der Hautdecken der Lider rührt nicht von der Fractur des Orbitaldaches her, denn die Lücken der Fascia tarso-orbitalis sind von den durchtretenden Gefässen und Nerven dergestalt ausgefüllt, dass das hinter ihr ergossene Blut nicht unter die Hautdecken gelangen kann.

5) Vordrängung des Augapfels kann bei der Fractur dann eintreten, wenn das Periost eine Continuitätstrennung erfahren hat, und das ergossene Blut auf der hinteren Partie des peripherischen Fettlagers in grösserer Quantität, oder unter dieser Partie, oder in dem centralen Fettlager sich angesammelt hat.

Zur Kritik dieser Vorstellungen muss ich jedoch bemerken,

1) dass sie die Controlle durch klinische Beobachtungen erwarten, welche bis jetzt darum nicht möglich ist, weil genaue anatomische Angaben in den bisher veröffentlichten Fällen von orbitalem Blutergusse bei Fractur des Augenhöhlendaches sich nicht vorfinden;

2) Dass jene Vorstellungen nur für die ersten Tage nach der Entstehung der Fractur gelten, nicht aber für die spätere Zeit, in welcher durch Diffusion des ergossenen Blutes subconjunctivale Sugillation, sowie durch Exsudat Vordrängung des Augapfels entstehen kann.

Digitized by Google

XIV.

Ueber Nierencysten.

Von Dr. Johannes Erichsen,
Prosector am Marienhospital in St. Petersburg.

(Hierzu Taf. XV.)

Der im Nachfolgenden beschriebene Fall von Cystendegeneration beider Nieren ist durch die Mannigfaltigkeit des an ihm realisirten Bildungsmodus der Cysten in so hohem Grade instructiv, und gestattet eine so klare Darlegung der genetischen Verhältnisse, dass ich ihn wohl für geeignet halte, die Erledigung der Frage über die Entwickelung dieser Geschwülste in den Nieren um Einiges zu fördern. Zwar werde ich kaum im Stande sein, wesentlich Neues in Bezug auf den Thatbestand zu bringen, denn die morphologischen Verhältnisse sind in den so überaus sorgfältigen Arbeiten von Beckmann*) über diesen Gegenstand erschöpfend dargestellt, doch glaube ich, dass es mir gelingen wird, einmal die Befunde von Beckmann in der positivsten Weise als richtig zu constatiren, und ferner, durch die aus den thatsächlichen Verhältnissen gezogenen Schlüsse über die Genese der Cysten, die Ansichten dieses Forschers über die verschiedenen Formen der Entwickelung zu bestätigen. In letzterem Umstande eben scheint mir hauptsächlich der Gewinn für die Erledigung der Frage zu liegen, denn meines Wissens hat seit den Arbeiten Beckmann's keine in einer umfassenderen Behandlung des Gegenstandes niedergelegte Bestätigung seiner Ansichten stattgefunden. Auf eine detaillirte Darlegung der die Frage berührenden historischen Momente möchte ich hier nicht näher eingehen, denn diese haben ihre vollständige Erledigung in dem Beckmann'schen Artikel

*) Ueber Nierencysten Virchow's Arch. IX. S. 221, und Zur Kenntniss der Niere Virchow's Arch. XI. S. 121.

Digitized by Google

über Nierencysten gefunden, und wesentlich Neues dürfte seitdem kaum hinzugekommen sein, ich könnte also nur das wiederholen, was dort bereits mitgetheilt ist, doch wird eine Kritik der verschiedenen, bisher bestandenen Ansichten im weiteren Verfolge der Besprechung sich von selbst ergeben.

Die hauptsächlichsten Fragen, die sich hier erheben, sind: Erstens die nach den morphologischen Ausgangspunkten der Degeneration, sowie den Wachsthumsverhältnissen der entwickelten Cysten, ferner nach der Abstammung des Cysteninhaltes, und endlich die nach den etwa zu erweisenden, ätiologischen Beziehungen des Prozesses. Der Befund in der betreffenden Leiche bietet ausser der Nierenentartung kein damit in Verbindung stehendes Interesse dar, daher ich, mit Umgehung desselben, mich auf die Beschreibung des Befundes an den Nieren beschränke. Beide Nieren sind in allen Durchmessern wohl um das Doppelte des Normalvolumens vergrössert, der Längendurchmesser der rechten Niere beträgt 14½ Cm., der der linken 16 Cm., der Breitendurchmesser von der Mündung des Ureter bis zur Oberfläche rechts 8, links 9 Cm., der Durchmesser an der dicksten Stelle für die rechte Niere etwa 5, für die linke etwa 6 Cm. Die Oberfläche der Organe besteht aus einem dichtgedrängten Aggregat von Cysten, die, von äusserst wechselnden Dimensionen, von Stecknadelkopf- bis Haselnuss-, selbst Wallnussgrösse variirend, durch die dichte Aneinanderlagerung die ursprüngliche Kugelform gegen eine mehr polyedrische vertauscht haben, eine halbkuglige, glatte Oberfläche besitzen und den Nieren ein vollkommen difformes, traubenförmiges Aussehen geben. Es stehen die Cysten so nahe aneinander, dass nicht einmal Spuren des Parenchyms an der Aussenfläche nachweislich sind, welche letztere nur von den Scheidewänden der Cysten, die auf der Fläche als ein mehr weniger grobmaschiges Fasernetz sich darstellen, durchzogen ist; die Zwischensubstanz ist nur an den Stellen, wo winklig mehrere Cysten zusammenstossen, also von einem Centrum die Septa strahlenförmig auseinander weichen, von beträchtlicherer Dicke, verjüngt sich jedoch rasch zwischen den einzelnen aneinander liegenden Cysten. Die Dicke der Scheidewände steht in umgekehrtem Verhältniss zur Grösse der Blasen, am stärksten sind

Digitized by Google

sie bei den kleineren Formen, und werden mit fortschreitender Grössenzunahme der Cysten dünner. Bald bilden die letzteren mehr isolirte, selbständige Tumoren, bald sind ganze Gruppen kleiner Cysten zu einem grossen, halbkugligen, an der Oberfläche mosaikartig gezeichneten Tumor emporgewölbt, und stellen so typische Formen sogenannter zusammengesetzter Cysten dar, deren verschiedenfarbiger, durch die Decke durchschimmernder Inhalt diesen Theilen ein ausnehmend buntscheckiges Ansehen gibt. Der Inhalt der Cysten ist an Farbe und Consistenz verschieden, letzteres nach Maassgabe der Grössenverhältnisse, und zwar schliessen die kleinsten Cysten eine breiartige, zwischen den Fingern zerreibliche, die Cyste ganz ausfüllende, consistente Masse ein, die häufig eine vollkommen mörtelartige, tuberculisirtem Eiter ähnliche Beschaffenheit hat; je grösser nun die Cysten werden, desto mehr seröse Bestandtheile mischen sich dem Inhalte bei, er wird dickflüssig, und bei den grössten endlich überwiegen die flüssigen Theile in so hohem Grade, dass nur ein verschieden dicker, schmieriger, oft kaffeesatzähnlicher Beschlag die Innenwand der Cyste auskleidet, und sonst ein dünnflüssiges, gefärbtes Serum die Blase füllt. Die Farbe des Inhaltes ist eine sehr verschiedene, sie variirt ziemlich durch alle Nüancen von schwarzroth, braunroth bis ockergelb, ohne dass diese Differenzen gerade an bestimmte Dimensionen der Cysten gebunden wären. Entleert man diese vollständig, so überzeugt man sich, dass die durchweg membranösen Wandungen eine fast vollkommen glatte Innenfläche darbieten, welche bei isolirter stehenden Blasen der einer Kugel entspricht, dort jedoch, wo sie dichter aneinander stehen, durch die benachbarten, andrängenden Cysten zu mehreren aneinander stossenden Flächen abgeplattet ist. In der Regel sieht man halbmondförmige, in verschiedener Höhe gegen das Innere der Cyste hineinragende, unvollständige, membranöse Septa, die sich mit fortschreitendem Wachsthum der Cysten immer mehr abflachen, und endlich nur ganz seichte, oft in einem Punkt zusammenstossende sichelförmige Erhebungen der Wand darstellen. Offenbar haben sich also die grossen Cysten durch Confluenz benachbarter kleiner Cysten gebildet, so zwar, dass in dem Maasse, als jede von ihnen

Digitized by Google

wuchs, eine immer vollständigere Usur der Zwischenwand eintrat, zuerst eine zwei- oder mehrkammerige Cyste entstand, und endlich nach vollkommenem Schwunde der Septa eine einzige grosse Blase an Stelle mehrerer kleiner trat. Wie gesagt, lässt die Beschaffenheit der Aussenfläche einen absoluten Schwund des Nierenparenchyms voraussetzen, auf dem Durchschnitte jedoch überzeugt man sich, dass dem nicht so ist, sondern dass die Verdrängung des Parenchyms keine vollständige ist, und dass Reste desselben noch erhalten sind. Da die Beschaffenheit der Durchschnittsfläche schon in ihrem makroskopischen Befunde in hohem Grade maassgebend für das Verständniss der genetischen Verhältnisse ist, so dürfte durch den Zweck einer klaren Darlegung letzterer, die etwaige Breite der folgenden Beschreibung genügend begründet sein. Die Ureteren sind durchgängig, die Nierenbecken und die Kelche entsprechend der Vergrösserung der Organe dilatirt, von scheinbar normaler Oberfläche; nur hie und da finden sich ein paar linsen- bis erbsengrosse, glattwandige Cysten. Einige Markkegel sind vollständig zerstört, und entweder von einer grossen, oder mehreren unmittelbar aneinander stossenden kleineren Cysten remplacirt, die von glatten, membranösen, nur von sichelförmigen Vorsprüngen durchzogenen Wandungen ausgekleidet sind; einige hingegen sind noch mehr oder weniger vollständig erhalten. In letzterem Falle nun hat der Markkegel eine scheinbar normale Papille und steigt mit divergirenden Schenkeln gegen die Corticalis an, je mehr er sich jedoch dieser nähert, desto lückenhafter wird sein Bau. Keilförmig drängen eingelagerte Cysten das Parenchym auseinander, die so gebildeten, ursprünglich breiten Züge desselben werden, je näher der Corticalis, um so häufiger durch dazwischen tretende Cysten getheilt, immer mehr durch Theilung sich verschmälernd, stellen sie schliesslich ein derbes Balkenwerk dar, und wie ein an seiner Peripherie ausgefranzter Kegel strahlt die Pyramide mit diesen Rudimenten in die Corticalis aus. Nun beginnt eine weit massenhaftere Cystenbildung; die nahe den Pyramiden noch deutlich Nierenparenchym führenden Balken gehen allmälig, unter fortwährender Spaltung, in anfangs breite Faserzüge, und endlich nahe der Oberfläche in die dünnen, membra-

Digitized by Google

nösen Scheidewände der Cysten über, so dass die Corticalis wie gesiebt, durch die eingestreuten Cysten ein vollkommen schwammartiges Aussehen hat. Soweit das schematische Bild, betrachten wir uns nun die Verhältnisse genauer, so finden wir, dass nahe an der Papille die geraden Canäle, als röthliche Streifen deutlich erkennbar, zunächst gestreckt aufwärts steigen, bald jedoch treten zwischen ihnen bläulichweisse Züge hyperplastischen Zwischengewebes auf, das weiterhin an Menge zunimmt. In diesem Gewebe, das zuerst ununterbrochen zwischen den Canal. rectis zieht, sieht man bald theils solitär, theils in Gruppen zu 3 bis 5 zusammen hanfkorn- bis stecknadelkopfgrosse Cystchen in das Zwischengewebe eingesprengt, das in 2 Schenkeln auseinander weichend oberhalb der Cystengruppe wieder zu einem Stamme sich vereinigt, oder aber in getrennten Bündeln divergirend weiter zieht. Allmälig folgen sich die Cystchen häufiger, werden grösser, man sieht linsengrosse, aus jenen kaum sichtbaren Formen hervorgegangene Bläschen, oft 2 dicht aneinander in den Verlauf des Zwischengewebes eingeschaltet, und diese gehen dann weiter in erbsengrosse und noch grössere Cysten über. Mehrere der geraden Canäle sind mit Kalkinfarkten gefüllt, die theils ununterbrochen, theils in unterbrochenen Linien als weissliche Streifen bis zur Corticalis hinziehen. Die bündelweise verlaufenden Canales recti werden ebenso wie die Züge des interstitiellen Gewebes durch eingelagerte kleine Cystchen unterbrochen, die, wie oben beschrieben, die Züge auseinander drängen. Diese büssen dabei theilweise ihren geraden Verlauf ein, laufen dann bogenförmig um eine Cyste oder Cystengruppe hin und tragen selbst wieder noch kleinere Bläschen, oft zu nestförmigen Aggregaten zusammen gedrängt. In der Corticalis nun werden die Verhältnisse noch complicirter, man sieht hier die grössten Schwankungen im Volumen der Cysten von senf- und hanfkorngrossen, bis zu den peripher gelegenen oft wallnussgrossen, finden sich alle Uebergänge. Aehnlich wie in die Markkegel sind in das zwischen den grösseren Cysten gelegene Stroma kleine, makroskopisch kaum sichtbare Formen eingesprengt, und selbt an Stellen, wo die Balken ganz solid zu sein scheinen, lassen sich mit Hülfe der Loupe noch

Digitized by Google

ganze Nester von kleinsten Cysten erkennen. Neben diesen Bildungen ist das restirende Parenchym der Corticalis wie durchsäet von solitären, sandkorn- bis hanfkorngrossen Knötchen, die bald kleine, weisse, steinharte Gebilde darstellen, bald einen schwarzrothen Kern und eine helle Hülle haben, gleichfalls steinhart sind, wie jene dem anliegenden Gewebe fest adhäriren, und zweifellos degenerirten Glomerulis und Malpighi'schen Kapseln entsprechen. In einigen linsen- bis erbsengrossen Cysten finden sich ähnliche Concremente, der Wandung fest anhaftend, neben sonst flüssigem Inhalt, und es sind also die grösseren Blasen offenbar durch Wachsthum der eben beschriebenen kleineren Bildungen entstanden. Der sonst in den Cysten des Durchschnitts befindliche Inhalt entspricht dem bereits vorher an den Cysten der Oberfläche beschriebenen.

Die grosse Massenhaftigkeit der Cystenproduction in der Corticalis, und die Grösse der der Oberfläche zunächst liegenden Bildungen, im Gegensatze zu den meist kleineren Formen der tiefer und in den Markkegeln gelegenen, gibt uns den Maassstab für die Beurtheilung des Alters des Prozesses in den verschiedenen Theilen der Niere an die Hand, und weist uns für den Beginn der Degeneration die oberflächlichen Schichten der Corticalis mit Sicherheit nach. Von dort ist der Prozess tiefer hinabgestiegen, hat, continuirlich gegen die Markkegel hin sich ausbreitend, die ganze Rindensubstanz und darauf auch die Substanz der Markkegel selbst ergriffen, deren untersten Abschnitte nur in einigen Theilen der Niere noch scheinbar verschont geblieben sind, während andererseits bei einigen der Markkegel auch diese Partien bereits zerstört sind. Dieser Gang der Degeneration stimmt mit allen bisherigen Beobachtungen überein, denen gemäss der Beginn der Cystenbildung der Corticalis angehört, und findet seine Bestätigung auch bei isolirter Production einzelner Cysten, die nicht selten zur Beobachtung kommt, und dann stets, soweit wenigstens meine Erfahrungen reichen, an den oberflächlichsten Schichten sich etablirt. In Fällen von compensatorischer Dilatation der Harnkanälchen und consecutiver cystoider Degeneration derselben, wie ich sie einmal in Folge von congenitaler Kleinheit der linken Niere, ein anderes

Digitized by Google

Mal bei vollkommenem Defect der Niere derselben Seite an der rechten Niere in hohem Grade entwickelt sah, geht ebenfalls der Prozess von der Rinde aus und steigt von da abwärts gegen das Innere des Organs. Ein zweiter Punkt ferner, der, wie mir scheint, mit grösster Wahrscheinlichkeit sich bereits aus dem beschriebenen, makroskopischen Befunde entnehmen lässt, ist die unmittelbare Betheiligung sämmtlicher Gewebsbestandtheile der Niere, mit Ausnahme der Gefässe, an der Cystenbildung, die Harnkanälchen und Malpighi'schen Kapseln sowohl, als auch das interstitielle Bindegewebe sind in gleich hohem Grade dabei interessirt. Sämmtliche Ansichten über den Ursprung der Cysten lehnen sich, bis zu dem Erscheinen der Beckmann'schen Arbeiten, an die präformirten Hohlräume der Niere, die Harnkanälchen und die Malpighi'schen Kapseln an, von denen sie sie in verschiedener Weise herleiten, obgleich schon aus Gründen der Analogie hier an die Möglichkeit eines ähnlichen Verhaltens des Bindegewebes hätte gedacht werden müssen, wie Virchow es für die Cystenbildung in den Eierstöcken constatirt hat. Hierin liegt, wie mir scheint, ein wichtiger Hinweis für die mikroskopische Untersuchung, der es vorbehalten bleiben muss, das Nähere über dieses Verhältniss festzustellen. Endlich komme ich noch einmal auf einen früher schon berührten Punkt zurück, nämlich auf die Entstehung der grossen Cysten durch Confluenz kleiner, nach Usur der sie scheidenden Zwischenwände, und auf die mit der Vergrösserung fortschreitende Verflüssigung des Inhaltes, was, wie mir scheint, auf Transsudationsvorgänge in der formirten Cyste selbst hinweist.

Dies sind, glaube ich, die Schlüsse, die ohne vorzugreifen und ungewagt aus dem bisher eruirten Thatbestande gezogen werden können und wir schreiten daher zu dem schwierigsten Theil unserer Aufgabe, zur Schilderung der histologischen Verhältnisse in dem vor uns liegenden, so ausnehmend complicirten Objecte. Ich glaube nicht, dass ich unrichtig verfahre, wenn ich, zum Zweck einer klaren Darstellung, die Schicksale der verschiedenen Gewebssysteme gesondert behandle und mich möglichst an den genetischen Gang der Cystenbildung selbst halte. Zunächst haben wir es mit den Harnkanälchen zu thun, und da bieten natürlich

Digitized by Google

die grösste Ausbeute für das Studium der Initialvorgänge des Prozesses die makroskopisch scheinbar noch wohl erhaltenen Theile der Pyramide dar, nämlich die nächste Nachbarschaft der Papillen. An Längsschnitten, nahe der Papille entnommen, sieht man in einem reichen Lager von Bindegewebe die geraden Harnkanälchen eingebettet, die je nach den verschiedenen Dimensionen der interstitiellen Hyperplasie mehr oder weniger dicht beisammen stehen. Einzelne von ihnen sind mit Kalkinfarcten gefüllt, andere wieder mit feinkörnigem, fettigem Epitheldetritus, neben denen sich auch solche mit verhältnissmässig gut conservirtem Epithel nachweisen lassen. Aber schon hier finden sich gestreckt verlaufende, normal calibrirte Röhrchen, die von einer homogenen, den Gallertcylindern des Morbus Brightii nicht unähnlichen, mattglänzenden, durchscheinenden Masse gefüllt sind, die cylindrisch, einen genauen Abguss des Harnkanälchens darstellt (Fig. 3 b). In der Regel sind sie farblos, einige jedoch sind schwach gelblich tingirt, zeigen sämmtlich eine vorwaltende Fragilität in der Richtung der Queraxe; Einkerbungen, sowie quer- und längsgestellte, undeutlich durchschimmernde Linien weisen auf eine früher wahrscheinlich bestandene Theilung der Masse hin. Höher hinauf zu werden die Wandungen des Harnkanälchens dicker, das Lumen nimmt zu und übertrifft das normale Verhältniss um das Doppelte, Dreifache, Ausbuchtungen und Einziehungen unterbrechen den geraden Verlauf, diese sind bald unregelmässig, bald in regelmässigen Distancen ziemlich nahe aneinander gestellt, und geben dann häufig dem Harnkanälchen ein regenwurmartiges Aussehen (Fig. 2). Im weiteren Verlaufe werden die Einziehungen tiefer, und in dem Maasse die Abschnürungen vollständiger, das wuchernde Zwischengewebe drängt sich immer tiefer zwischen die Abschnitte des Harnkanälchens, und es entstehen so die ausnehmend wechselnden Formen der cystoiden Bildungen; bald sind es birnförmige, kolbige, keulenförmige Gebilde, bald gleicht ein Harnkanälchen einem varicös ausgedehnten Gefässe. Geht die Abschnürung weiter, was namentlich in den Theilen der Pyramide geschieht, wo die Cystenproduction lebhafter wird, so bilden sich elliptische, selbst kuglige Formen, die, von einer Lage wuchernden Bindegewebes umgeben.

Digitized by Google

kaum noch einen Zusammenhang mit den benachbarten Theilen des Harnkanälchens aufweisen. Es gelingt nicht selten, ein Harnkanälchen mit seinen cystoiden Bildungen zu isoliren, und da habe ich Bilder gehabt, wie Fig. 4, wo je zwei vollkommen kuglige Formationen durch einen längeren, strangartigen Faden, das rudimentäre Harnkanälchen, mit einander in Verbindung stehen. Die zwischen den cystoiden Abschnürungen liegenden Theile des Harnröhrchens obliteriren, verschmelzen endlich mit der proliferirenden Zwischensubstanz, und die ursprünglich cystoide Ausbuchtung stellt eine isolirte, von dem Harnkanälchen getrennte Cyste dar.

In der Corticalis nun hat man Gelegenheit, die complicirtesten mikroskopischen Formen zu sehen, die wegen des geschlängelten Verlaufs der Harnkanälchen in diesen Theilen der richtigen Würdigung der Verhältnisse Schwierigkeiten in den Weg legen. Man sieht hier die Harnkanälchen oft zu cystischen, ovoiden, runden Bildungen entartet, die perlschnurartig nahe an einander gereiht, scheinbar vollkommen durch zwischengelagertes Bindegewebe von einander getrennt sind (Fig. 5 u. 6), wo aber eine rudimentäre Verbindung noch bestehen mag, die jedoch des geschlängelten Verlaufs wegen nicht sichtbar ist. Es sind die durch diese Metamorphosen bedingten Formen so mannigfaltig, so unregelmässig gestaltet, dass sie sich schwerer beschreiben, als zeichnen lassen, und ich verweise daher auf die beifolgenden, vielleicht nicht vollkommen alle Varianten erschöpfenden Zeichnungen, und auf die äusserst vollständigen, der Arbeit von Beckmann (Virchow's Arch. p. 221) beigefügten Tafeln. Querschnitte durch die Pyramiden geben oft sehr anschauliche Bilder, man sieht (Fig. 7) ein mehr oder weniger starkes Fasergerüst unregelmässig gestaltete, verschieden grosse Hohlräume umziehen, welche letztere mit fortschreitendem Wachsthum sich unter Verminderung der Zwischensubstanz einander nähern und zu einer endlichen Usur des Septums, und Herstellung einer offenen Communication zwischen zwei benachbarten Hohlräumen führen (Fig. 7 d).

Die Wandungen der formirten Cysten, ursprünglich die des Harnkanälchens, sind schon früher mit dem umgebenden Stroma verschmolzen, so dass von einer gesonderten Cystenwand, im

Digitized by Google

Sinne einer von der Nachbarschaft isolirbaren Membran nicht gut die Rede sein kann.

Fragen wir nun nach dem Schicksal des Harnröhrchenepithels und dem Inhalt dieser eben beschriebenen, theils cystoiden, theils cystischen mikroskopischen Gebilde, so ergeben sich sehr bezeichnende Veränderungen des ersteren, die für die Beurtheilung der Genese der Inhaltsmasse in vielen Cysten durchaus entscheidend sind. In den Anfangsstadien sehen wir die Zellen ihren durchsichtigen Inhalt verändern, sie werden homogen, mattglänzend, nehmen an Grösse zu, jedoch unterscheidet man noch deutlich die Kerne und die Grenzen der einzelnen Elemente. Allmälig schwinden die Kerne, die Trennung der Zellen ist weniger scharf, durch ziemlich lichte, von der Nachbarschaft aber noch deutlich zu unterscheidende Linien markirt, die vollständig die regelmässige Zeichnung der ursprünglichen epithelialen Auskleidung wiedergeben. Die Masse wird homogener, nur an den Punkten, wo die Zellen zusammenstiessen, sieht man noch sternförmige, mehr oder weniger scharf ausgeprägte Figuren, die endlich auch schwinden und einer ganz homogenen, durchscheinenden, schollenartigen Masse Platz machen, die mithin durch fortschreitende Confluenz des degenerirten Epithels und schliesslich vollständige Verschmelzung der Zellen entstanden ist. Man sieht diese Uebergänge sowohl in den Markkegeln (Fig. 2), als auch in Schnitten, die der Corticalis entnommen sind (Fig. 5). Gegen Reagentien ist diese Substanz in hohem Grade resistent, erst nach längerer Einwirkung wird sie von Kalilösung tangirt, die übrigen üblichen Reagentien lassen sie vollkommen unverändert. Dieser Umstand, sowie das Aussehen berechtigen dazu, sie als eine gallertartige Substanz, und den Vorgang als eine gallertige Degeneration des Harnröhrchenepithels zu bezeichnen. Eine ähnliche Bezeichnung der entstandenen Masse bald als Colloid, bald als Gallertmasse, begegnen wir bei Beckmann, Frerichs, bei Gildemeester u. A. auch, obgleich der Gang der Entwickelung nicht von Allen in gleicher Weise aufgefasst wird. Neben den beschriebenen schollenartigen und kugligen Gebilden sehen wir andererseits denselben Prozess zur Production separirter, dreieckiger, polygonaler, nicht

Digitized by Google

confluirender zellenartiger Bildungen führen, die dasselbe Aussehen und dieselben Eigenthümlichkeiten wie jene an sich tragen (Fig. 9). Ob diese nun später zu grösseren Formen verschmelzen, und dann dieselbe Gestalt wie die zuerst geschilderten annehmen, scheint mir nach einigen Bildern nicht unwahrscheinlich (Fig. 11 d), wo einige grössere Elemente oft eine Einkerbung und Querlinie haben, die es wahrscheinlich machen, dass sie aus einer Verschmelzung zweier kleinerer hervorgegangen sind. Ein grosser Theil persistirt jedenfalls als getrennte Bildungen, da sie sich selbst in den grössesten und ältesten Cysten, wie wir später sehen werden, vorfinden. Ausser diesen homogenen, durchscheinenden Producten finden wir grössere und kleinere Cysten mit einer fein granulären Masse gefüllt, die aus kleinen, stark lichtbrechenden, gegen Reagentien gleichfalls sehr resistenten Körnern besteht, denen grössere, degenerirten Zellenkernen nicht unähnliche Granula beigemengt sind (Fig. 3 a und Fig. 4). In der Regel sind diese granulären Massen bräunlich pigmentirt. Auf die Entstehung der Körneraggregate näher einzugehen, behalte ich mir für später, bei Besprechung des Inhaltes der grösseren Cysten, vor. Nach vollendeter Isolirung der auf diesem Wege aus den Harnkanälchen entstandenen Cyste ist es nicht gut möglich, sie von den auf die noch ferner zu beschreibende Weise entstandenen Cysten zu unterscheiden, daher ich die weitere Entwickelung derselben mit jenen zusammen besprechen werde.

Leichter und einfacher wird die Aufgabe, die Rolle zu fixiren, welche den Malpighi'schen Kapseln bei der Cystenbildung in unserem Fall zufällt, denn, wie schon bei der makroskopischen Schilderung erwähnt, liegt es nahe, in den sandkornartigen Knötchen der Corticalis degenerirte Glomeruli vorauszusetzen, und die mikroskopische Untersuchung bestätigt denn diese Annahme auch vollständig. Es gelingt nämlich nicht selten, Durchschnitte von diesen Gebilden in genügender Feinheit für die Untersuchung herzustellen, deren eines unter Fig. 8 abgebildet ist. Man sieht da, dass eine Kapsel, gebildet von einer starken Lage concentrisch gestellter Bindegewebszellen, den Körper zu äusserst umgibt, nach innen zu folgt darauf ein schmaler, mondsichelförmiger, dreiviertel

Digitized by Google

des ganzen Gebildes umgebender, freier Raum, welcher einen kugligen, unebenen Körper umschliesst. Dieser feste Körper, welcher mit einer Seite der Wand dicht ansitzt, besteht aus einem relativ grossen, dunklen harten Kern und einer dünnen, hellen Schaale. Ersterer ist nun nichts Anderes als der verkalkte Glomerulus, den das Wandepithel der Malpighi'schen Kapsel gallertig entartet als Schaale umgibt. Man sieht an letzterem deutlich, trotz beginnender Verschmelzung die Conturen des Epithels; die Substanz ist sonst, wie das an den Harnkanälchen ausführlich beschrieben ist, mattglänzend, homogen. Nun sehen wir, dass aus diesen kleinsten Formen grössere, bis erbsengrosse Cysten sich entwickeln, die ihre Abstammung von jenen deutlich durch die Anwesenheit des Concrements documentiren, und da sonst nur helles Serum in ihnen enthalten ist, offenbar durch steigende Transsudation von serösen Bestandtheilen aus den Gefässen der Cystenwand gewachsen sind. Ob bei weiterer Grössenzunahme von der Innenfläche der Wandung Nachschübe geformter Bestandtheile dem Inhalte sich beimischen, vermag ich nicht zu sagen, sehe aber keinen Grund ein, die Möglichkeit dessen zu bezweifeln. Die centrale, dunkelrothe Pigmentirung bei einigen Concrementen ist, glaube ich, auf hämorrhagische Vorgänge im Glomerulus zu beziehen. Wohl erhaltene Glomeruli, wie Beckmann (Virch. Arch. IX. pag. 223) angibt, einen in einer Cyste gefunden zu haben, ist mir nicht gelungen, nachzuweisen.

Wir kommen nun zu den Veränderungen, denen das Bindegewebe im Verlauf dieses Prozesses unterworfen ist, und da muss ich voranstellen, dass die Betheiligung desselben an der Cystenbildung eine zwiefache, eine indirekte und eine direkte ist, indem es erstens bei der Cystenproduction, namentlich der Harnröhrchen eine nicht unwichtige Rolle spielt, dann aber an dem Prozesse selbst, als einer der Ausgangspunkte desselben, participirt. Schon dicht über den Papillen finden wir das Stroma der Nieren, wie vor erwähnt, in lebhafter Proliferation begriffen, die, je höher man in den Markkegeln hinaufsteigt, immer reichlicher wird. An Stelle der im Normalzustande nur mit Mühe nachweislichen, spärlichen Bindegewebszellen sehen wir hier Züge derselben, der Verlaufs-

Digitized by Google

richtung der Harnkanälchen entsprechend geordnet, diese theils bündelweise, theils einzeln von einander trennend. Die Proliferation geht immer rascher vor sich, zuerst in geraden Zügen legen sich die Bindegewebszellen dort, wo die cystoiden Ausbuchtungen der Harnkanälchen beginnen, in concentrischen, der Form der letzteren entsprechenden Reihen um dieselben, wir sehen sie in die Einschnürungen sich hineinlegen, sie schieben sich unter fortschreitender Wucherung immer tiefer in diese hinein, die Abschnürung wird in demselben Maasse vollständiger, bis endlich die Atresie des Harnkanälchens absolut geworden ist, und die separirte, aus dem Harnkanälchen hervorgegangene Cyste ist dann rings umgeben von einer starken Lage concentrisch gestellter Bindegewebszellen. Wenn ich nun auch nicht der Meinung bin, dass ähnlich, wie Virchow es für die Fötalniere nachgewiesen hat, auch beim Erwachsenen eine Hyperplasie des Bindegewebes an der Papille zu Atresie der Harnkanälchen und consecutiver cystischer Entartung derselben führen kann, so glaube ich doch, dass die Wucherung des Zwischengewebes das raschere Zustandekommen der aus den Harnkanälchen gebildeten Cysten mit bedingt. Das die Cysten umgebende Bindegewebe bildet die Wandung derselben, nachdem die ursprüngliche Wand des Harnkanälchens mit ihm verschmolzen ist. Die Wucherung nimmt, wie gesagt, je weiter wir zur Peripherie der Niere hinaufsteigen, stetig zu. Nun sehen wir schon im unteren Abschnitt der Marksubstanz zwischen den gerade verlaufenden Harnkanälchen hie und da kleine, kreisrunde cystische Bildungen, mit regelmässig geformten, gallertig entarteten, zelligen Gebilden gefüllt, auftreten, die von concentrischen Reihen von Bindegewebszellen umgeben sind (Fig. 2). Die dem gestreckten Verlauf der Harnkanälchen nicht entsprechende Lage legt die Vermuthung nahe, dass diese Cystchen aus dem Bindegewebe hervorgegangen seien, obschon der Einwand sich nicht beseitigen liess, dass es möglicher Weise die Kuppen seitlich gelegener Ausbuchtungen benachbarter Harnkanälchen seien, die durch den Schnitt getroffen wurden. Bald jedoch fanden sich überzeugende Bilder, die zweifellos die Entwickelung der Cysten aus dem stromatösen Bindegewebe constatirten. Fig. 9 gibt eine

Digitized by Google

Darstellung dieser Verhältnisse: um ein cystoid entartetes Harnkanälchen befindet sich ein reiches Lager von Bindegewebszellen, an welchen folgende Veränderungen sich nachweisen lassen. Die Bindegewebszellen nehmen an Grösse zu, werden breiter und länger, behalten aber noch zumeist die spindelförmige Gestalt, statt des einen Kerns findet man zwei bis drei stark lichtbrechende, glänzende Kerne in jeder, die bei fortschreitendem Wachsthum der Zelle an Grösse und Zahl zunehmen. Die Form der Zelle entfernt sich schon um ein Beträchtliches von der Spindelform, der Breitendurchmesser nimmt zu, und zugleich vergrössern sich die körnigen Einlagerungen. Dann gelangt man zu Bildungen, die eine ovoide Gestalt haben, welchen endlich, unter stetigem Wachsthum, runde folgen, die polygonale, mattglänzende, den gallertig metamorphosirten, oben beschriebenen Zellen ganz ähnliche Körper führen; diese nehmen an Grösse zu und stellen schliesslich runde Cystchen dar, um die herum das Bindegewebe concentrisch zu wuchern beginnt. Dieses kann nun wieder der Sitz der eben geschilderten Veränderungen werden, und die benachbarten Cystchen können entweder getrennt weiter wachsen, oder nach Usur der Zwischenwand zu einer einzigen Blase confluiren. Die gallertige Beschaffenheit der Einlagerungen markirt sich einmal durch das mattglänzende, homogene Aussehen, und ferner durch die grosse Resistenz gegen Säuren und Alkalien, die beide sich gegen sie, wie gegen das gallertig degenerirte Epithel des Harnröhrchens verhalten. Die lückenlose Aufeinanderfolge sämmtlicher Uebergangsformen von den ersten Veränderungen in der Bindegewebszelle bis zur formirten Cyste, sowie die Uebereinstimmung des histologischen Befundes mit den Ergebnissen der groben anatomischen Untersuchung, enthebt mich wohl einer eingehenden Motivirung des eben dargestellten Entwickelungsganges. Ausserdem stimmt letzterer mit dem, was Beckmann*) über die Cystenbildung aus Bindegewebszellen gefunden hat, auch er sah die Bindegewebszellen wachsen, sich mit Kernen füllen, in oblonge Körper übergehen, aus denen endlich vollkommne Cysten hervorgehen. Schlauch-

*) Virchow's Arch. XI. S. 124 u. 125.

Digitized by Google

förmige Fortsätze an den Zellen jedoch, die Beckmann sah, habe ich nicht gefunden, diese Differenz schlage ich nicht hoch an, denn bei der Mannigfaltigkeit der producirten Formen ist es mehr Sache eines glücklichen Zufalls, diese oder jene Form gesehen zu haben oder nicht. Neben diesen cystischen Bildungen, die schliesslich einen zellenartigen Inhalt führen, sah ich hin und wieder aus den Bindegewebszellen mehr oder weniger grosse, elliptische, rundliche, mit fein granulärem, pigmentirtem Inhalte gefüllte Bläschen hervorgehen (Fig. 7 c), der mit der früher erwähnten granulär beschaffenen Inhaltsmasse der Harnröhrchencysten scheinbar übereinstimmte.

Ist die Cyste auf welche Weise nun immer formirt, so lässt sich ihr verschiedener Ursprung nicht mehr nachweisen, weil keine hervorstechenden Differenzen sie je nach der Abstammung charakterisiren, es sei denn, dass man bei grösseren Cysten, die aus Malpighi'schen Kapseln hervorgegangen sind, den degenerirten Glomerulus nachzuweisen vermöchte. Der weitere Gang der Entwickelung ist in allen Fällen derselbe, die Cyste führt ihre selbständige Existenz weiter fort, die Wandungen liefern das neue Material zur Vermehrung der Inhaltsmasse, theils in Gestallt geformter Bestandtheile, theils in Form seröser Transsudate, welche in der Folge zu überwiegen scheinen, da, wie erwähnt, eine fortschreitende Verflüssigung des Inhaltes stattfindet in dem Maasse, als die Cyste an Volumen sich vergrössert. Das so bedingte Wachsthum der Cyste verbindet sich mit Vermehrung der die Wandung bildenden Bindegewebselemente, deren Proliferation jedoch hinter der Expansion der Blase in der Regel zurückbleibt, die Wandungen zwischen zwei Cysten werden allmälig dünner, und endlich tritt nach Perforation derselben Confluenz beider Blasen ein, die, wie wir gesehen haben (Fig. 7), selbst an mikroskopischen Formen bereits erfolgen kann. Die Wandungen der grossen Cysten sind rein membranös, von einem bald spärlichen, bald dichteren Gefässnetz durchzogen, und innen von einem zierlichen, aus hellen, ziemlich grosskernigen Zellen bestehenden Epithel ausgekleidet, das dem der Harnkanälchen ähnlich (Fig. 10 a) und oft in ziemlich grossen Fetzen dem Inhalt beigemischt ist.

Digitized by Google

Dieses Epithel unterliegt weiteren Veränderungen, die Zellen werden grösser, feinkörnige Trübung des Zelleninhaltes tritt ein (Fig. 10b), der Kern ist noch deutlich sichtbar. Darauf füllt sich die Zelle unter Volumszunahme mit grösseren, stark lichtbrechenden, in der Regel bräunlich pigmentirten Körnern (Fig. 10c), die manchmal noch den Kern durchscheinen lassen, in einigen Fällen ihn jedoch decken. Die Gruppirung der Körnerhaufen, die durch lichte Zwischenräume von einander getrennt sind, gibt noch, obschon in vergrössertem Maassstabe, die ursprüngliche Epithelform wieder, doch beginnt an einigen Stellen schon die Confluenz; durch eine feinkörnige Bindemasse zusammengehalten, ballen sich die Granula mehrerer benachbarter Zellen zu kugligen, grösseren Formen (Fig. 10e) zusammen und gestalten sich zu Bildungen, wie wir sie vorher als granuläre Inhaltsmasse der Harnröhrchencysten beschrieben haben. Oder aber die Hülle der Zelle persistirt etwas länger und bedingt die Production runder, mit den erwähnten Körnern gefüllter Elemente (Fig. 10d) von wechselnder Grösse, doch geht endlich die Membran auch hier zu Grunde und es erfolgt dann, wie bei jenen, die Bildung der beschriebenen Körnerhaufen, deren Pigmentirung in der Regel eine ziemlich intensiv braune ist. All' diese Uebergangsformen findet man in der Inhaltsmasse der grösseren Cysten, deren Abstammung vom Wandepithel mir darnach zweifellos erscheint. Daneben sieht man freie, kleine, scharf conturirte Kerne mit deutlichem Kernkörperchen (Fig. 11e), die häufig in Gruppen von mehreren zusammen mit einer hellen, äusserst feinkörnigen, schleimähnlichen Bindemasse, die sie an Volumen gewöhnlich übertrifft, kuglige, grössere Gebilde darstellen (Fig. 11f), und ich stehe nicht an, diese Körper als nach Zerstörung der Zelle persistirende Kerne aufzufassen. Ferner findet man in verschiedenster Gestalt galiertartige Massen dem Inhalt beigemischt, bald als formlose, grosse Schollen, an denen jedoch eine gewisse Regelmässigkeit der Schattirung die Abstammung vom Epithel deutlich documentirt (Fig. 11a und 6), dann sind es ferner kleine, dreieckige, rundliche Gebilde (Fig. 11d), oft noch mit deutlichen Kernen, die in einigen eine recht bedeutende Grösse haben. Radiär gestreifte, runde Körper, wie

Digitized by Google

Beckmann sie in seinen Abbildungen darstellt, habe ich wohl hin und wieder gesehen, nicht aber concentrisch gestreifte, grosse, Prostataconcretionen ähnliche Bildungen, die er pag. 226 u. f. als in cystoid degenerirten Harnkanälchen atrophischer Nieren beschreibt. Dass, wie bei Prostataconcretionen, um einen oder mehrere präformirte Kerne sich einfache Niederschläge hier bilden können, und bald in concentrischen Lagen, bald weniger regelmässig einander folgend, eine secundäre Vergrösserung und Formveränderung bedingen können, ist nicht zu läugnen, aber das hindert nicht die primäre Ableitung des geformten Cysteninhaltes von den Metamorphosen des Wandepithels. Gewiss hat Beckmann recht, wenn er a. a. O. pag. 242 sagt, dass die von ihrem Mutterboden einmal losgelösten Elemente keiner weiteren selbstthätigen Metamorphose mehr unterworfen sein können, aber ich glaube eben, dass sie in den verschiedensten Stadien der von mir beschriebenen Umwandlungen sich von der Wandung loslösen, sich dem Inhalte frei beimischen, und dann nur noch passive Veränderungen erfahren können. Die verschiedenen geformten Bestandtheile des Cysteninhaltes, die Beckmann schildert und in seinen Tafeln abbildet, habe ich fast alle gesehen, und sie, wie oben des Näheren entwickelt, von dem Wandepithel ableiten können. Für einige Formen, so z. B. die radiär gestreiften Körper und ähnliche, gestehe ich gern die Entstehung durch Metamorphosen von Transsudaten und Hämorrhagien zu, aber darum bleibt für die überwiegende Mehrzahl, namentlich für die beschriebenen Haupttypen der Bildungen, der Ursprung von den präformirten, epithelialen Wandelementen der Cyste bestehen. Ausserdem fand ich, wie schon früher Johnson*), Cholestearin in ziemlich beträchtlicher Menge im Inhalt der grösseren Cysten. Was nun endlich den Pigmentgehalt des Cysteninhaltes betrifft, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich ihn auf hämorrhagische Vorgänge beziehe und die Verschiedenheiten der Farbe theils von dem Umfange der Extravasationen, theils von den spontanen, con-

*) Johnson, Krankheiten der Nieren 1852, übers. v. Schütze. Quedlinburg, 1856. S. 176.

Digitized by Google

secutiven Farbenveränderungen des Hämatins herleite. Eine andere Ableitung des Pigmentes scheint mir gezwungen, diese aber die nächst liegende zu sein.

Fassen wir nun in ein paar Worte das Ergebniss der vorstehenden Schilderung zusammen, so läuft es auf Folgendes hinaus: Die Cystenbildung in den Nieren kann von allen Gewebsbestandtheilen derselben, mit Ausnahme der Gefässe, also von den Harnkanälchen, den Malpighi'schen Kapseln und den Bindegewebszellen direkt ausgehen, die alle drei wohl in gleicher Ausdehnung betheiligt sind. Das Wachsthum der Cysten erfolgt einmal durch fortschreitende Vermehrung ihres festen sowohl, als flüssigen Inhalts, dessen geformte Bestandtheile als Derivate des Wandepithels (gallertige und körnige Metamorphose desselben), und dessen flüssige, als von den Wandgefässen gelieferte Transsudate zu betrachten sind, ferner durch Confluenz benachbarter Cysten nach Zerstörung der Zwischenwände. Der Cysteninhalt wird bei fortschreitender Grössenzunahme verflüssigt, wohl auch ein Theil des Farbstoffes ausgewaschen, welcher letzterer seinen Ursprung hämorrhagischen Vorgängen verdankt.

Stellen wir nun diese Sätze den Ansichten gegenüber, die bisher zur Geltung gekommen sind, so finden wir sie, was die einfache Thatsache der Cystenentwickelung aus Harnkanälchen und Malpighi'schen Körpern betrifft, in Uebereinstimmung mit denen der meisten Beobachter. Simon*) und Rokitansky**) ausgenommen, die eine von allen abweichende Ansicht der Sache vertreten, betrachten alle die Cystenbildung als von den genannten Theilen der Niere ausgehend, obschon Beckmann der einzige war, der eine in das Detail eingehende Schilderung der histologischen Entwickelungsvorgänge seiner Ansicht zu Grunde legte. Einem naheliegenden Einwande begegnen wir bei Johnson (a. a. O. pag. 254), der allerdings der Meinung ist, dass eine cystoide Abschnürung des Harnkanälchens stattfindet, dass aber eine vollständige Cystenbildung, insofern die Verbindung mit dem früher

*) Med. chir. Trans. V. XXX. p. 141.

**) Ueber die Cyste. Wien, 1849. Path. Anat. III.

Digitized by Google

bestandenen Kanal ganz beseitigt werde, nicht erfolge, sondern dass stets ein wenn auch sehr rudimentärer Zusammenhang fortbestehe, dessen Darstellung mir unter Umständen nicht gelinge, weil die Schlängelung des Harnkanälchens daran hindere. Wenn nun auch zweifellos die Schwierigkeit bei Beurtheilung dieses Verhältnisses zugestanden werden muss, so scheint mir es doch ebenso unmöglich zu sein, eine schliessliche, vollständige Verschmelzung des obliterirten Harnröhrchens mit der Nachbarschaft zu läugnen, denn diese liegt zu sehr in der Natur der Sache begründet, um ausbleiben zu können, so gut die Wandung des Harnkanälchens bei einem bestimmten Volumen der cystoiden Bildung mit dem umgebenden Bindegewebe confluirt, ebenso confluirt auch endlich das Rudiment des ursprünglichen Harnkanälchens mit ihm. Den Zeitpunkt anzugeben, wann die Verschmelzung erfolgt, gestehe ich gern als im hohen Grade difficil zu, aber dass sie überhaupt eintritt, scheint mir durchaus unbestreitbar zu sein. Eine Pathogenese des Cysteninhaltes gibt Johnson nicht, während Frerichs*), der die Cystenbildung als Retentionserscheinung, bedingt durch Obstruction tiefer gelegener Abschnitte der Harnkanälchen im Verlaufe des Morbus Brightii, betrachtet und sich kurz für die Entwickelung aus Harnkanälchen und Malpighi'schen Kapseln ausspricht, den gallertigen Inhalt der Cysten von einer Auflösung des Epithels herleitet, ohne dass aus der Darstellung ersichtlich wäre, welches das Lösungsmittel, und welches dabei die Veränderungen des Epithels selbst wären. Ich glaube nicht nöthig zu haben, gegenüber den von mir im Vorstehenden gegebenen Schilderungen der epithelialen Metamorphosen, die, wenn ich mich so ausdrücken darf, eher das Gegentheil einer Auflösung darstellen, diese Ansicht näher zu urgiren, wenigstens sind mir in einem ziemlich reichlichen Material von Cystenbildung in den Nieren, unter verschiedenen Verhältnissen nicht Fälle zu Gesicht gekommen, die zu der Annahme einer Auflösung des Epithels gedrängt hätten. Ferner sprechen sich Ruyssenaers, Gilde-

*) Frerichs, Die Bright'sche Krankheit und deren Behandlung. Braunschweig, 1851. S. 28. — Ueber Gallert- und Colloidgeschwülste. 1847. S. 41.

Digitized by Google

meester, Schrant und Bruch für die Cystenbildung aus Harnkanälchen aus, Simon*) hingegen meint, die Cysten entständen aus monströs vergrösserten, blasig degenerirten Epithelzellen, die nach Ruptur des Harnkanälchens in das interstitielle Gewebe treten, eine Ansicht, die von Rokitansky**) im Wesentlichen acceptirt wird. Nun ist erstens diese blasige Degeneration des Epithels nirgends erwiesen, und dann ist auch nicht leicht ersichtlich, wohin die Urorrhagie hinein erfolgen soll, eher wird wohl bei der nahen Aneinanderlagerung der Harnkanälchen eine in der That stattfindende Usur der Wand erfolgen, die die beiden benachbarten Hohlräume mit einander in Verbindung setzt, aber eine Extravasation in das Stroma wird, glaube ich, schwer möglich sein. Selbst in Fällen absoluten Verschlusses der Harnausführungsgänge z. B. durch Geschwülste etc., wo der Druck innerhalb der Harnkanälchen doch am bedeutendsten sein muss, sehen wir wohl Hydronephrosen, aber keine Vorgänge der Art sich bilden. Es ist ja hier nicht ein Verhältniss wie bei den Blutgefässen, wo möglicherweise ein unter einem hohem Druck stehendes, rasch circulirendes Fluidum durch eine plötzliche Unterbrechung der Circulation eine so rasche und bedeutende Steigerung des Seitendrucks erfährt, dass die Gefässwandungen sich dieser grossen Schwankung nicht adaptiren können, sondern bersten. Hier ist die Steigerung des Drucks eine sehr allmälige, und an das Eintreten eines interstitiellen Ergusses, wie mir scheint, nicht zu denken.

Wenn wir nun in Bezug auf den eben berührten Entwickelungsmodus der Cysten denselben Ansichten mit einigen Schwankungen bei den meisten Beobachtern begegnen, so verhält sich das ganz anders mit der Cystenbildung aus den Bindegewebszellen. Letzteres ist nur von Beckmann***) mit Bestimmtheit behauptet und, wie wir oben sahen, auch nachgewiesen worden, was mich um so mehr freut, als die initialen Vorgänge von ihm in derselben Weise, wie ich sie beobachtet, geschildert worden sind. Ich glaube, dass es nicht ohne Wichtigkeit für die Doctrin

*) a. a. O.
**) a. a. O.
***) Virchow's Arch. XI. S. 124 u. f.

Digitized by Google

der Cystenbildung im Allgemeinen ist, wenn festgestellt wird, dass die Bildung dieser Tumoren auch in den Nieren, ausser von den präformirten Hohlräumen des Organs, eben unter Umständen, wie das für die überwiegende Mehrzahl der anderen Geschwülste gilt, von den Bindegewebszellen ausgehen kann.

Die Mehrzahl der Beobachter, mit Ausnahme Beckmann's, bringt die Cystenbildung in mehr oder weniger directe Verbindung mit entzündlichen Vorgängen in den Nieren, und zwar mit denen des Morbus Brightii (Frerichs, Johnson), fettiger Epitheldetritus sollte, die unteren Abschnitte der Harnkanälchen verstopfend, zu cystoider Dilatation der oberhalb gelegenen Anlass geben. Aber abgesehen davon, dass in der Mehrzahl der Fälle von Morbus Brightii der Glomerulus und die oberen Theile der betreffenden Harnkanälchen functionsunfähig geworden sind, mithin keinen Harn mehr secerniren, müsste die aus diesen Gründen motivirte Bildung von Retentionscysten doch häufiger eine Begleiterscheinung des Morbus Brightii sein, als sie es in der That ist, selbst in granularatrophischen Nieren, wo doch durch die Schrumpfung des Organs die Bedingungen der Rückstauung möglichst vollständig realisirt sind, sehen wir nur sehr selten Cystenbildungen eintreten. Die Möglichkeit der Entwickelung von Retentionscysten ist nicht zu läugnen und z. B. für die Fötalniere constatirt, ferner auch für einige Fälle bei Erwachsenen, doch stimme ich darin mit Beckmann überein, dass diese Form der Cysten die seltnere ist, und ich glaube, dass wir im Gegentheil genöthigt sind, für die meisten Fälle nach besonderen, in dem Nierengewebe selbst liegenden Ursachen zu suchen. Das Parenchym der Niere sowohl, als auch das Stroma müssen doch zu den eigenthümlichen Umwandlungen, die sie erfahren, und die vielfach von den rein entzündlichen differiren, durch besondere Krankheitsursachen veranlasst werden, und wenn ich auch nicht im Stande bin, letztere zu demonstriren, so glaube ich doch auf die gallertige Umwandlung des Epithels ganz besonderes Gewicht legen zu müssen, in welchen Vorgang ich den Beginn der Erkrankung verlegen möchte. Dass bei einmal gegebener Disposition, wie ich das schon früher berührte, die Wucherung des Bindegewebes und die schwie-

Digitized by Google

rige Locomotion des degenerirten Epithels bei der Cystenbildung concurriren, also Rententionsvorgänge mit wirksam sind, ist, wie mir scheint, nicht zu läugnen, das bedeutet aber noch nicht, dass die Cystenbildung unmittelbare Folgeerscheinung der Obstruction und Rückstauung sei. Noch ein Wort zu einer Angabe von Förster*), der in atrophischen Nieren keine Cystenbildung gesehen hat, ich habe einen sehr exquisiten Fall von vollständiger Cystendegeneration einer granularatrophischen Niere beobachtet, welche letztere zu einer etwas über hühnereigrossen, traubigen Bildung degenerirt war, und wo die Cystenbildung aus dem Bindegewebe in der beschriebenen Weise sehr schön nachweislich war.

Erklärung der Abbildungen.

(Sämmtliche mikroskopische Abbildungen haben 300f. l. Vergr.)

Fig. 1. Oberfläche der linken Niere, bestehend aus dichtgedrängten Cysten und deren Scheidewänden (Hälfte der natürlichen Grösse).

Fig. 2. Längsschnitt aus der Marksubstanz; a a cystoide, ihres Epithels beraubte Harnkanälchen; b b solche mit gallertig entartetem Epithel gefüllt; c Stroma; d runde Cyste (wahrscheinlich aus dem Bindegewebe hervorgegangen).

Fig. 3. Längsschnitt aus der Marksubstanz; a a Harnkanälchen mit granulärem Inhalt, b b solche mit gallertartigen Massen gefüllt, c Stroma.

Fig. 4. Isolirtes Harnkanälchen mit 4 cystoiden Kugeln, die von fein granulärem Inhalt gefüllt sind.

Fig. 5. Schnitt aus der Corticalsubstanz; a a cystoide Harnkanälchen mit gallertartigem Inhalt, b b Stroma.

Fig. 6. Schnitt aus der Corticalsubstanz; a a cystoide, durch Auspinseln ihres Inhaltes entleerte, b von diesen noch gefüllte Harnkanälchen; c Stroma.

Fig. 7. Ausgepinselter Querschnitt aus der Marksubstanz; a cystoide Hohlräume, von dem bindegewebigen Balkenwerk (b) umgeben, die bei d zu confluiren beginnen; c c degenerirte Bindegewebszellen.

Fig. 8. Malpighi'sches Körperchen; a verkalkter Glomerulus, b gallertig entartetes Epithel, c freier Raum zwischen diesem und der Kapsel (d).

Fig. 9. a Cystoides Harnkanälchen, von hyperplastischen Bindegewebskörperchen (b) umgeben, c d d e deren cystoide Umwandlung.

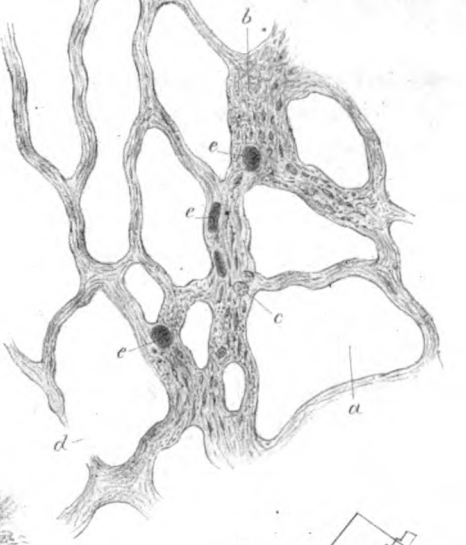
Fig. 10. a—e Granuläre Metamorphose des Cystenepithels.

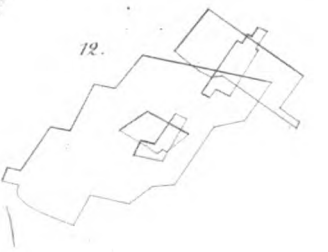
Fig. 11. Cysteninhalt.

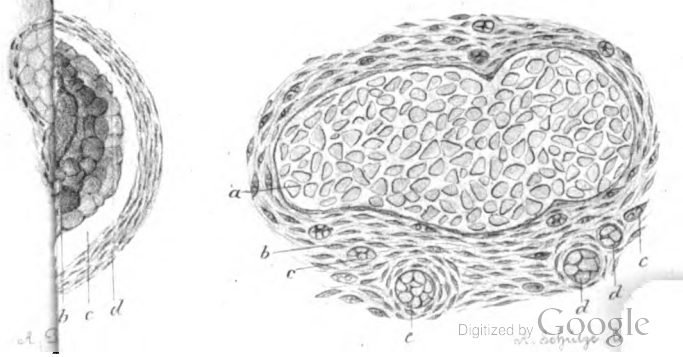
Fig. 12. Cholestearintafeln aus einer grösseren Cyste.

*) Förster, Pathologische Anatomie. II. S. 356.

Digitized by Google







Digitized by Google

Digitized by Google

XV.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Das Verhältniss der Aerzte zur Bevölkerung in Preussen und Frankreich.

Von Dr. Wilhelm Stricker,
pract. Arzte in Frankfurt a. M.

Die Klagen der Aerzte über die Ueberzahl ihrer Berufsgenossen sind uralt, aber die Klagenden waren von jeher wenig bemüht, die statistische Unterlage für ihre Behauptung herzustellen. Wir finden beispielsweise für Frankfurt a. M. bereits 1646, als die Zahl der hiesigen Aerzte zehn betrug, die Bitte der Physici, der Senat möge keine fremden Aerzte mehr aufnehmen, „da der Numerus Medicorum also angewachsen, dass die Kranken in hiesiger Stadt nicht allein zur Genüge, sondern überflüssig besorgt werden können, ja Manchem es an einem zureichenden Stück Brod fehlt, und respective fehlen dürfte, wenn er nicht ex propriis zu leben hätte.“ 1809 unter dem Grossherzogthum Frankfurt, als 40 Aerzte hier waren, bemerkt der Geheimrath Seeger, nachdem fünf Aerzte zugleich sich zur Aufnahme gemeldet: „Man muss ja wohl willfahren, weil die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind, wenn gleich bald mehr Aerzte als Kranke, so lange, was Gott verhüte, keine Seuchen hier ausbrechen, sich hier befinden werden.“ Die prophetischen Schlussworte erfüllten sich bald; in den Jahren 1813 und 1814 starben 7 Aerzte, darunter 3 Physici, meist am Lazarethtyphus, so dass 1823 die Zahl der Aerzte bei einer Bevölkerung von 44,000 S. 48 betrug.

Für Frankreich ergeben sich für die Jahre 1858, 1859 und 1860 folgende Anzahlen von Medicinalpersonen*):

	1858	1859	1860
Doctoren der Medicin . . .	11045	11174	11058
Off. de santé (W.-Ä. I. Cl.) .	6311	6192	5930
Hebeammen	13527	13709	13722
Apotheker	5661	6192	6368

*) Statistique de la France. Mouvement de la population pendant les années 1858, 1859 et 1860. Deuxième Série. Tome XI. Strasb., 1863. 4°. S. XC. Auffallend ist die Abnahme der Aerzte (Dr. en méd.) für das Niederelsass (Bas-Rhin) von 177 in 1859 auf 103 in 1860. Wenn hier kein Druckfehler vorliegt, so wäre es interessant, über diese ganz unerhörte Verminderung etwas zu erfahren. Wir suchen vergebens im Texte nach Aufklärung, aber erklärend, d. h. wahrhaft nutzbar kann in einem grossen Lande, wo keine Behörde alle Verhältnisse überschauen kann, die Statistik erst dann

Digitized by Google

Man sieht also ein Gleichbleiben, d. h. Zurückbleiben hinter der wachsenden Bevölkerung der Zahl der Aerzte, eine Abnahme der Wundärzte I. Cl., eine Zunahme der Hebeammen und besonders der Apotheker. Es sind das sehr unerfreuliche Ergebnisse, um daraus auf die Zunahme von Bildung und Wohlstand in Frankreich zu schliessen. Wenn schon früher die Zahl der Aerzte als Werthmesser dieser letztgenannten Eigenschaften einer Bevölkerung betrachtet worden ist, so ist diess jetzt um so mehr der Fall, wo die diätetischen Kenntnisse der Aerzte und ihre Sicherheit in Anwendung derselben im Zunehmen begriffen sind, wo man durch eine vernünftige Kinderpflege der entsetzlichen Sterblichkeit der Neugeborenen *), durch Revaccination den Blattern, durch Ventilation und Wasserversorgung dem Typhus etc. vorzubeugen bestrebt ist. Welches Missgeschick, wenn die Stelle der gebildeten Rathgeber in diätetischen Dingen auf dem Lande und in kleinen Städten von einer Frau eingenommen wird, welche ihrem Bildungsgange nach alle schädlichen Vorurtheile ihrer Pflegebefohlenen theilen muss und auch bei besserem Wissen nicht in der Lage ist, denselben energisch entgegenzutreten!

In der That ziehen die Aerzte sich immer mehr in die grösseren Städte, so dass bei ihrer geringen absoluten Zunahme sich eine relative Abnahme für die geringer bevölkerten Departements herausstellt.

Für die grösseren Städte ergibt sich folgende Tafel:

Aerzte in	1858	1859	1860
Dep. de la Seine (Paris) . . .	1204	1224	1259
Bouches du Rhone (Marseille) .	247	256	275
Dagegen für Gebirgsgegenden:			
Basses-Pyrenées	139	139	129
Basses-Alpes	54	56	53

Eine Berechnung für 1860 angestellt, ergibt folgende Verhältnisszahlen der Medicinalpersonen:

	Zahl der Einwohner auf			
	1 Dr. med.	1 Off. de santé	1 Hebeamme	1 Apotheker
für Paris	1551	8382	2855	3373
für die 10 dichtestbevölkerten Departements	2854	6741	2897	4953
für die 10 am dünnsten bevölkerten Depart.	3352	4474	2843	8040
Mittelzahl .	3256	6071	2621	5653

Für Preussen ist im siebenten Bande von Casper's Vierteljahrschrift eine Vergleichung des Standes der Aerzte nach den Volkszählungen von 1849 bis 1852 enthalten. In diesem Zeitraum, wo über die Ueberfüllung des ärztlichen Standes schon laute Klagen ertönten, war das Verhältniss gleich geblieben, oder hatte sich vielmehr ein wenig verbessert. 1849 kam ein Arzt auf 2929, 1852 auf 2931

reden, wenn Provinzialbehörden eingesetzt werden, welche der Centralstelle die so nöthigen, nur durch Ortskenntnisse zu erlangenden Aufklärungen geben können.

*) In Paris sterben nach Bouchut vor Vollendung des ersten Lebensjahres 55 pCt., in Bordeaux von 1850—1861: 34 pCt., in Mähren 29½ pCt., in Oestr.-Schlesien 25 pCt.; über Stettin s. Wasserführ, in Casper's Vierteljahrschrift Bd. 22.

Digitized by Google

Köpfe der Bevölkerung. Im Einzelnen hatte Berlin mit einer Zunahme von 50 Aerzten die grösste Zunahme gezeigt, dann kam Reg.-Bez. Königsberg mit 27, Düsseldorf mit 24, Liegnitz mit 22, Stettin, Merseburg, Trier, Danzig mit je 18 u. s. w. Die bedeutendste Abnahme der Aerzte zeigte Reg.-Bez. Oppeln mit 18, Frankfurt mit 7, Breslau mit 6 u. s. w. Was die Verhältnisszahlen betrifft, so nahmen die Extreme ein: einerseits der Reg.-Bez. Gumbinnen mit dem Verhältniss 1849: 1 zu 7175, 1852: 8129, andererseits Berlin mit dem Verhältniss 1849: 1 zu 823, 1852: 1 Arzt zu 776 Seelen. Dem Reg.-Bez. Gumbinnen, wo auf beinahe 4 Geviertmeilen nur 1 Arzt kam, zunächst standen Bromberg, Cöslin, Marienwerder, Posen, wo 1 Arzt auf mehr als 5000 Seelen kam; Berlin näherten sich am meisten die Reg.-Bez. Magdeburg (1 : 1978), Köln (1 : 2043), Münster (1 : 2117), Stralsund (1 : 2166) u. s. w. 1849 waren 5558 Aerzte, darunter 3518 promov. Aerzte und 2040 Wundärzte.

Die „Zeitschrift des k. preuss. statistischen Amtes" für 1863, S. 235 enthält Mittheilungen über die Zahl der Aerzte und der Apotheken in den einzelnen Reg.-Bez. des preuss. Staates am Schlusse des Jahres 1861, verglichen mit den entsprechenden Zahlen des Jahres 1849. Zu dieser Vergleichung ist von der Bevölkerung von 1861 Hohenzollern und Jadegebiet ausgeschieden, wonach sich auf 5083 Geviertmeilen 18,410875 Einwohner und für diese 4472 promov. Aerzte, 1513 Wundärzte I. u. II. Cl., und 1536 Apotheken ergeben. Es war demnach die Zahl der Personen, auf welche ein Arzt (Dr. med. u. W.-A.) kam, von 2929 in 1849 auf 3076 in 1861 gestiegen. Die Bevölkerung Preussens war in dieser Zeit um 13,07 pCt., die Zahl der Aerzte (Dr. med. u. W.-A.) um 7,68 pCt. gestiegen. Am Bedeutendsten ist die Zunahme der Aerzte (Dr. med. u. W.-A.) in Preussen, Posen, der Rheinprovinz und Pommern, wogegen in Schlesien bei ziemlich bedeutender Zunahme der Bevölkerung ein Stillstand in der Vermehrung der Aerzte eingetreten ist (im Reg.-Bez. Oppeln sind bei einer Bevölkerungszunahme von 17,80 pCt. 1861 ebensoviel Aerzte als 1849). Dasselbe gilt auch für die Provinz Brandenburg, wenn man Berlin ausschliesst. In Westphalen ist es nur der gewerbsthätige Reg.-Bez. Arnsberg, der eine bedeutende Vermehrung in beiden Beziehungen nachweist (um 11,26 pCt.), im Reg.-Bez. Münster dagegen ist eine starke Abnahme des ärztlichen Personals zu bemerken (um 12,19 pCt.). In der Provinz Sachsen stellt sich durchschnittlich ein überwiegender Rückschritt heraus (Verminderung der Aerzte um 5 pCt. bei Vermehrung der Bevölkerung um 11 pCt.). Dieser anomale Zustand hat hauptsächlich diejenigen Landestheile getroffen, in welchen einerseits das Institut der Wundärzte am ausgebreitetsten war, andererseits aber auch keine bedeutende Vermehrung der Bevölkerung stattfand. So ist z. B. die Zahl der Wundärzte in Sachsen seit 1849 um 115, in Schlesien um 108, in Westphalen um 58 gefallen.

Vergleichen wir die Aerzte (Dr. med.) allein in Frankreich und in Preussen, so finden wir dort, da man 1852: 11217 zählte, eine jährliche Abnahme um 20, hier eine jährliche Zunahme beinahe um 80, in Preussen nehmen also die Aerzte im engeren Sinne etwa im doppelten Verhältniss der Bevölkerung zu (27,11 gegen 13,07 pCt.), aber sie treten zugleich an die Stelle eines minder

Digitized by Google

vollständig ausgebildeten ärztlichen Personals. Nimmt man die 20 grössten Städte Preussens, so ergibt sich folgende Rangliste: Zunahme der Aerzte (Dr. med. und Wundärzte) um 100 pCt. in Posen; um 66,66 pCt. in Elbing; in Danzig um 59,64 pCt.; in Königsberg um 43,90; in Halle um 42,85; in Coblenz um 34,28; in Frankfurt um 29,16; in Köln um 25,27; in Düsseldorf um 22,85; in Berlin um 21,35 pCt. u. s. w. Es sind also nicht die grössten Städte, in welchen die grösste Zunahme der Aerzte stattgefunden hat, denn Berlin nimmt erst die zehnte, Breslau erst die vierzehnte Stelle ein, und von den grösseren Städten zeigen Potsdam, Erfurt und Elberfeld sogar eine Abnahme des ärztlichen Personals um resp. 6,52; 6,25 und 4,17 pCt.

Was die Einwohnerzahl, die auf einen Arzt kommt, betrifft, so nimmt nach den für 1861 geltenden Zahlen Berlin mit nur 876 Köpfen die erste, der Reg.-Bez. Gumbinnen mit 7727 die letzte Stelle ein. Im Gegensatz zu den Verhältnissen, welche wir in Frankreich gefunden, bemerken wir in Preussen eine steigende Vertheilung der promovirten Aerzte auf dem Lande, wonach 1849 in 1106, 1853 in 1157, 1856 in 1188, 1859 in 1226, 1861 in 1256 Orten promovirte Aerzte ansässig waren.

Die Zahl der Apotheken hat sich von 1849—1861 nur um 71 oder 4,84 pCt. vermehrt, ist also hinter der Zunahme der Bevölkerung um 130 Apotheken oder 8,13 pCt. zurückgeblieben.

Als günstig ist zu bemerken, dass 52 neue Apotheken in ländlichen Ortschaften angelegt worden sind. Als Curiosum mag im Gegensatz dazu angeführt werden, dass in der Provinz Posen 59 Städte noch ohne Apotheke sind. 1861 kamen in Preussen rund 12000 Menschen auf eine Apotheke.

Diese Zahlen weiter zu verfolgen, würde ausser der Bestimmung dieser Zeitschrift liegen; es dürfte aber nicht uninteressant sein, zuweilen die statistische Grundlage der so häufigen Klagen über die Ueberfüllung des ärztlichen Standes zu untersuchen und dann möchten sich leicht andere (sociale) Ursachen dieser Klagen ermitteln lassen, als die numerischen Missverhältnisse. Wir werden daher, mit Genehmigung der Redaction, da amtliche statistische Publicationen doch nicht oft zur Kenntniss der Aerzte zu kommen pflegen, auf diese Angelegenheit zurückkommen, sobald erschöpfende und eine Vergleichung gestattende Zahlenangaben aus anderen Staaten vorliegen.

2.

Ein Fall von Ecchondrosis spheno-occipitalis amylacea.

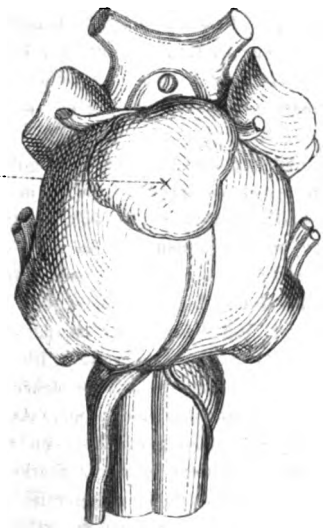
Von Dr. Klebs in Berlin.

Die Geschwulst fand sich bei einem kräftigen Manne von mittlerem Alter, der nach einer Reihe tetanischer Anfälle gestorben war und am 27. October d. J. von mir secirt wurde Ich übergehe die übrigen Befunde, welche über das Zustande-

Digitized by Google

kommen der Symptome wenig Auskunft ergaben und bemerke zugleich, dass auch die zu beschreibende Geschwulst wahrscheinlich in keiner näheren Beziehung zu diesen steht.

Bei dem Herausnehmen des Gehirns bemerkte ich auf dem vorderen Theile der Varolsbrücke eine trübe, weissliche Masse, die in dem Arachnoideal-Ueberzuge dieses Theiles zu liegen schien und zunächst an manche Formen von basilarer Meningitis erinnerte. Bei genauerer Betrachtung ergab es sich aber, dass es sich um die Einlagerung einer fremden Substanz in die Pia mater handelte. Wie die Abbildung erläutert, überdeckte die Geschwulstmasse (a) den grössten Theil der vorderen Hälfte des Pons, überlagerte den Anfangstheil des linken Oculomotorius, während der rechte nicht ganz von ihr erreicht wurde, nach vorn überragte sie noch ein wenig den Rand der Brücke und reichte beinahe bis zum Stiel der Hypophysis. Nach rückwärts verschmälerte sich die Masse, um mit einer abgerundeten Spitze etwas links von der Mittellinie zu endigen. Sie bildete also ein Dreieck mit etwas ausgebuchteten Rändern, dessen Basis ziemlich der Verbindungslinie der beiden Oculomotorii entsprach und eine Länge von 2 Cm. hatte; die beiden anderen Seiten maassen 1,5 Cm., die Höhe, wegen der stärkeren Vorwölbung des vorderen Randes 1,8 Cm.



Die Arteria basilaris, welche aus einer schwachen linken und starken rechten Vertebralis hervorgeht, verlässt schon an ihrem Anfange die mediane Furche des Pons und geht noch etwas links von der Spitze der Geschwulst unter diese herunter. Wie die übrigen Arterien ist sie vollkommen normal, vielleicht etwas ungewöhnlich breit.

Das Verhältniss der Geschwulst zur Pia mater ist leicht zu erkennen, sie liegt frei innerhalb einer flachen Aushöhlung derselben. Die oberflächlichsten Fasern dieser sind auseinandergedrängt und bilden am vorderen Rande einen sehnigen Bogen, der vom linken Oculomotorius ausgeht und die den Pons überragende Geschwulstpartie umgrenzt.

Die Ränder der platten Geschwulstmasse sind abgerundet, ihre Dicke beträgt ziemlich an allen Punkten 2 Mm.

Das äussere Ansehen der Geschwulst war ein trübe-weissliches; ungefähr in der Mitte fand sich eine zackige Stelle von farbloser gelatinöser Beschaffenheit. Diese Gallerte, in der nur einzelne ganz feine, weisse Punkte zu unterscheiden sind, bildet die Hauptmasse und ist, mit Ausnahme der erwähnten Stelle, von

Digitized by Google

einer nur dünnen, weisslichen, aber gleichfalls sehr weichen Schicht umgeben. Entsprechend dem Defect in der trüben Rindenschicht findet sich in dem den Clivus überziehenden Theil der Dura mater ein scharfrandiges rundes Loch von 3 Mm. Durchmesser, das mit farbloser Gallerte ausgefüllt ist. Es konnte daher nicht zweifelhaft sein, dass die gelatinöse Geschwulstmasse bis zum Knochen selbst reichte, und erst beim Herausnehmen des Hirns diese äusserst zarte Verbindung sich getrennt hatte. Für ein solches Abreissen spricht auch die strahlige Form des Defects in der Rindenschicht der Geschwulst. Das Centrum des Loches in der Dura ist von dem Rande der hinteren Sattellehne 11 Mm. entfernt. Die Fläche des Clivus besitzt in dieser Gegend mehrere exostotische Höcker und ist an einer kleinen Stelle so verdünnt, dass nur eine ganz dünne Knochenlamelle sie von der sehr weiten Keilbeinhöhle trennt.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die Neubildung aus einer Proliferation der früher an dieser Stelle vorhanden gewesenen Symphysis spheno-occipitalis hervorgegangen ist. Nach der Perforation der Dura mater breitete sie sich auf der Fläche des Pons aus und drängte sich etwas in das lockere Gewebe der Pia mater ein. Wahrscheinlich erscheint es auch, dass die Dislocation der Arteria basilaris durch das Wachsthum der Geschwulstmasse bedingt wurde. Die Hauptmasse der letzteren liegt ebenso wie die Arterie links von der Medianebene, der oberflächliche Defect jener, welcher dem Loche in der Dura entspricht, genau central. Die weitere Entwickelung der Geschwulst nach der Perforation der Dura wird daher zunächst in der Mittellinie erfolgt sein. Vielleicht begünstigte eine primäre Abweichung der A. basilaris nach links ihre weitere Verschiebung in dieser Richtung. Dass eine solche bestanden, lässt sich aus der überwiegend grösseren Stärke der rechten A. vertebralis schliessen, da bei verschiedener Ausbildung dieser letzteren Gefässe der Anfangstheil der Basilaris gewöhnlich in der Richtung des stärkeren Stromzweiges hinübergedrängt wird.

Die feinere Zusammensetzung der Geschwulst bestätigt die Annahme einer Ecchondrosis prolifera, indem sie aus denselben physaliphoren Elementen des Chorda-Knorpels besteht, welche von Prof. Virchow zuerst beschrieben sind (dieses Archiv Bd. III. 197 und „Entwickelung des Schädelgrundes" S. 57—58). Die oft sehr grossen, aber selten mehrkernigen, rundlichen oder etwas länglichen Zellen enthielten eine feinkörnige, grösstentheils zu feinen Netzen angeordnete (oder geronnene) Substanz und neben derselben, oftmals sie vollständig verdrängend, hyaline Kugeln von verschiedener Zahl und Grösse. In dem gelatinösen Centrum, wie in der das Loch der Dura erfüllenden Masse waren die hellen Kugeln, in der trüben Rindenschicht die körnige Zellsubstanz vorherrschend. Bei Zusatz von Jod-Jodkalium-Lösung zeigte sich an einzelnen der Kugeln, namentlich nach ihrer Isolirung, aber auch hin und wieder an dem körnigen Zelleninhalt eine matt violette Färbung, die sehr deutlich gegen das Jodgelb, welches die übrigen Theile annahmen, hervortrat. Schwefelsäure färbte alle Theile gleichmässig roth, doch bildeten sich an einzelnen Stellen in der Flüssigkeit reichliche feinkörnige und schön blau gefärbte Niederschläge. Die Bildung amyloider Substanz in knorpligen Theilen erklärt, wie dies von Prof. Virchow (dieses Archiv VIII. 364) nachgewiesen, den

Digitized by Google

Gang der amyloiden Erkrankung bei langwierigen Leiden des Knochensystems; in spheno-occipitalen Ecchondrosen hatte derselbe keine Bildung von Amyloid beobachtet, freilich aber auch keine so beträchtliche Entwickelung von Knorpelsubstanz.

Es ist ein, soviel ich weiss, bisher noch nicht bei diesen Geschwülsten beobachtetes Verhalten zu erwähnen, das ist die Anwesenheit von mit Blut gefüllten Gefässen. Ohne das seltene Präparat für die Aufbewahrung unbrauchbar zu machen, konnte über die Vertheilung und Herkunft derselben nichts Bestimmtes ausgemacht werden. Die von mir gesehenen Zweige hatten ein ziemlich weites Lumen, eine schmale bindegewebige Adventitia und eine ebenso kernarme Membr. propria. Bis auf den Mangel der Muskelfasern hätte man sie für schwache venöse Gefässe halten können. Die Wandungen gaben keine amyloide Reaction.

Ich füge noch einige Worte zur Rechtfertigung meiner Ansicht hinzu, dass diese Geschwulstbildung von keinem Einfluss auf das Zustandekommen der tetanischen Erscheinungen gewesen sei. Besonders das Verhalten der Pia mater deutet darauf hin, dass in neuerer Zeit kein erhebliches Wachsthum derselben stattgefunden hat. Die beträchtliche Weite der Art. basilaris mag vielleicht durch Hemmungen des Blutlaufes in derselben, welche von der Geschwulst ausgingen, mit herbeigeführt sein. Jedenfalls ist aber auch durch die Verbreiterung dieses Gefässes in seiner ganzen Länge ein vollkommen genügendes compensatorisches Verhältniss hergestellt. Dass etwa stärkere Füllung der eigenen Gefässe der Geschwulst einen besonderen Einfluss auf den Blutstrom in der Basilaris hätte ausüben können, ist bei der Spärlichkeit und geringen Entwickelung dieser letzteren kaum anzunehmen. Dass endlich eine solche Stauung die tetanischen Erscheinungen hervorrufen könnte, ist ganz und gar unwahrscheinlich nach den zahlreichen Fällen von mehr oder weniger vollständigem Verschluss der Art. basilaris in Folge von partiellem Aneurysma und Thrombose, bei denen dieselben stets vermisst werden. (Siehe einige solche Fälle bei Lebert in Virchow's Handb. d. spec. Path. u. Ther. IV. 2. S. 35.)

3.

Der Zustand des Magens bei Phosphorvergiftung.

Von Rud. Virchow.

Während sich durch die Mehrzahl der gerichtsärztlichen Untersuchungen bei Phosphorvergiftung noch immer das Bestreben zieht, aus dem anatomischen Befunde am Magen das Bestehen einer Gastritis zu erweisen, haben gerade diejenigen Untersucher, welche die Frage am genauesten geprüft haben, diese Gastritis auf ein sehr bescheidenes Maass zurückgeführt, und nicht selten ganz vermisst (Lewin, in diesem Archiv Bd. XXI. S. 518, 543. Ehrle, Charakteristik der acuten Phosphorvergiftung des Menschen. Inaug.-Abh. Tübingen, 1861. S. 24. Tüngel, Klin.

Digitized by Google

Mitth. von der med. Abth. des Hamburger Krankenhauses für das Jahr 1861. S. 142. Dieses Archiv Bd. XXX. S. 270).

Ich kann dieser Auffassung nicht beitreten, vielmehr sehe ich regelmässig eine sehr charakteristische Veränderung. Allerdings besteht dieselbe häufig ohne alle Röthung, ohne Hyperämie, ohne Extravasation, bei vollständiger Blässe des Theils, aber mit Ausnahme der forensischen Medicin sind auch wohl alle anderen Zweige unserer grossen Wissenschaft davon zurückgekommen, eine nach dem Tode fortbestehende Röthung als nothwendiges Erforderniss für das Auffinden entzündlicher Zustände vorauszusetzen. Die von mir gemeinte Veränderung hat die vollständigste Aehnlichkeit mit dem Zustande der Nieren, den ich als trübe Schwellung bezeichne und als Ausdruck der parenchymatösen Nephritis betrachte (Cellularpathologie 3. Aufl. S. 275), und der gerade bei Phosphorvergiftungen regelmässig coexistirt.

Man findet hier die Schleimhaut im Ganzen mässig verdickt, jedoch nicht gerade auffällig, so dass erst eine genauere Betrachtung die Ueberzeugung von ihrer Dickenzunahme gewährt. Gleichzeitig erscheint sie eigenthümlich trüb, undurchsichtig, bald mehr weisslich, bald mehr grau- oder gelblich-weiss. Macht man feine Durchschnitte, so sieht man, dass die trübe Schwellung wesentlich in den Drüsen der Schleimhaut sitzt. Diese sind vergrössert, ihr Epithel füllt den Drüsenschlauch fast vollständig, und jede einzelne Zelle ist grösser, trüber, mit einer feinkörnigen Masse erfüllt, die bei durchfallendem Lichte gelblichgrau, bei auffallendem weisslich aussieht. Später treten Fettkörnchen auf, die Zellen werden weich, zerfallen und es findet sich nur körniger Detritus vor. Essigsäure klärt das Bild nicht, sondern lässt eher die Drüsen noch deutlicher in ihrer veränderten Beschaffenheit hervortreten.

Es handelt sich hier also um eine wichtige Erkrankung der Magendrüsen und zwar, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, um eine irritative oder entzündliche, die man als Gastritis glandularis oder Gastradenitis unterscheiden kann. Allerdings ist sie nicht specifisch, nicht allein der Phosphorvergiftung eigenthümlich, und es mag daher diese Notiz die Aufmerksamkeit überhaupt mehr auf diese wichtige Veränderung lenken, aber auch für die Phosphorvergiftung hat ihr Bestehen im Zusammenhalt mit den Veränderungen der übrigen Parenchyme, namentlich der Leber, der Nieren und des Herzens einen nicht zu unterschätzenden Werth.

Druckfehler.

Band XXX. Seite 600 ist jedesmal statt Centner zu lesen Liespfund.
- XXXI. - 299 Zeile 15 v. o. lies: Fig. 4 statt Fig. 9
- 303 - 11 v. o. lies: sternförmig statt kernförmig
- 303 - 24 v. o. lies: denselben statt derselben
- 304 - 10 v. o. lies: lassenden Strängen statt lassender Stränge
- 306 - 2 v. o. lies: Gefässe meist statt meist Gefässe
- 307 - 18 v. o. lies: von statt zwischen
- 310 - 7 v. u. lies: Donders'schen Ansicht von
- 311 - 14 v. u. lies: Fig. 24, k statt Fig. 24, h
- 321 - 19 v. u. lies: Morg. Temp. 39,3, Puls 114
Ab. - 40,4, - 120

Digitized by Google

Archiv
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XXXI. (Dritte Folge Bd. I.) Hft. 4.

XVI.

Ueber das Verhalten der Varicellen zu den Pocken.

Von Dr. Vetter, prakt. Arzte in Dresden.

Die Varicellen oder Wasserpocken sind eine meist so unbedeutende und milde Krankheit und werden in ihrem Verlauf und Symptomen so übereinstimmend geschildert, dass es überflüssig erscheinen könnte, dieselben specieller zu besprechen. Viel wichtiger aber ist es, das Verhältniss zu berücksichtigen, in welchem die Varicellen zu den Pocken stehen, ob beide demselben Contagium ihre Entstehung verdanken oder als zwei von einander ganz unabhängige Krankheiten aufzufassen sind. Die Varicellen waren schon lange bekannt, wurden aber von Heberden 1766 zuerst beschrieben, dann wurden sie vom Geheimrath Heim in Horn's Archiv, Jahrgang 1809, Vol. X. in ihren Unterschieden von Variola sehr genau geschildert und mit dem Namen falscher Pocken identificirt, worunter Heim damals noch die Varioloiden inbegriffen hat, denn die unzweifelhafte Existenz von modificirten Pocken hat er erst später in Horn's Archiv, Jahrgang 1825, pag. 5 anerkannt. Aus diesem Grunde sind viele seiner Angaben, sowie seine mit sogenannter Varicellenlymphe gemachten Inoculationen (Horn's Archiv, Band X., Seite 234) nicht in dem Grade zu verwerthen, als sie es im Uebrigen verdienten. Am speciellsten und mit mög-

Digitized by Google

lichst klarer Trennung von Varioloiden hat Hesse die Varicellen abgehandelt in seiner Schrift „Ueber Varicellen und ihr Verhältniss zu Menschenblattern und Varioloiden 1829.“ — Seit der Verbreitung der Kuhpockenimpfung, wo man auf die verschiedenen Pockenformen und auf Varicellen, die man alle unter dem Namen falscher Pocken zusammenfasste, desshalb besonderes Augenmerk richtete, um die segensreiche Schutzkraft der Vaccination bei dem nachträglichen Erkranken Geimpfter an Pocken entweder in Frage zu stellen, oder trotz scheinbar ungünstiger Erfahrungen zu vertheidigen, bis auf den heutigen Tag sind diese Ansichten erfahrener Aerzte und Dermatologen über das Verhältniss der Varicellen zu den Pocken getheilt, und man braucht nur die neuesten Lehrbücher nachzuschlagen, um zu ersehen, dass der Eine sie als milde Pocken, der Andere als selbständige Krankheit auffasst. Lebert erklärt, dass zwischen der schlimmen Form der Variola vera bis zu den leichtesten Formen der Varicellen nur graduelle und Formverschiedenheiten existiren. Vogel nimmt auch einen direkten Zusammenhang an, wie wir in seinem trefflichen Lehrbuch über Kinderkrankheiten lesen, ebenso Rilliet und Barthez. Die erste Autorität in diesem Gebiete, Hebra, betrachtet ebenfalls die Varicellen als milde Pockenform. — Niemeyer andererseits führt ausführlicher die Gründe an, welche gegen Identität sprechen, hält sie für schlagende Beweise und sucht andere Einwürfe zu entkräften. Wunderlich hält (nach der zweiten Auflage seines Lehrbuchs, die mir nur zu Gebote steht), den directen und namentlich contagiösen Zusammenhang nicht für erweislich. West lässt im Lehrbuch für Kinderkrankheiten die Frage noch offen. — So viel geht hieraus hervor, dass es schon vom theoretischen Standpunkte aus von Interesse ist, die Verhältnisse genauer zu erörtern und nach Kräften zur Lösung der Frage beizutragen, andererseits hat das Thema aber auch ein praktisches Interesse. Es wird für unser Handeln bestimmend sein, ob wir Varicellen zu den Pockenformen rechnen oder nicht, denn brechen in einer Familie Varicellen aus und ist ein Kind ungeimpft, so würde man als Anhänger der Identität schleunigst vacciniren, da es durch viele Erfahrungen constatirt ist, dass durch Impfung in pocken-

Digitized by Google

kranken Familien die Kinder öfters mildere Pocken bekamen, als ohnedem zu erwarten stand. Man würde ferner varicellenkranke Kinder länger im Hause halten, um nicht in Schulen Gelegenheit zu Ansteckung zu geben. Man würde dagegen sorgloser sein und anders unter Umständen handeln, wenn man die Identität leugnet. Als ich noch in Leipzig studirte, habe ich mich für diese Verhältnisse bereits interessirt und meine Beobachtungen und Ansichten in der Dissertation „de inoculatione varicellarum et vaccinarum earumque contagiis 1859“ erörtert. Diese Frage habe ich nun bis jetzt specieller verfolgt und die früheren Beobachtungen durch neue vermehrt. —

Um zur Feststellung dieser Verhältnisse zu gelangen, scheint es mir wichtig, fünf Fragen zu beantworten.

1) Ob Varicellenflüssigkeit überimpfbar ist, wie es bei den übrigen Pockenformen constatirt ist.

2) Ob überstandene Varicellen den Einfluss der Vaccina, Variola vera und Varioloiden aufheben oder modificiren.

3) Ob überstandene Variola oder erfolgreiche Vaccination das Individuum vor Varicellen schützen.

4) Ob das epidemische und contagiöse Verhalten zur Annahme der Identität berechtigen.

5) Ob unzweifelhafte Varicellen sich im Verlaufe und der Art des Exanthems von anderen Pockenformen unterscheiden. —

Gewiss mit vollem Recht und auf Grund der reichsten ihm zu Gebote stehenden Erfahrungen sagt Hebra in Betreff dieser Verhältnisse, in Virchow's specieller Pathologie und Therapie, III. Bd. I. Hft. Seite 160: „Die Entscheidung des Streites, ob es eine Blatternkrankheit mit drei verschiedenen Formen gebe, oder zwei oder drei einander mehr oder weniger ähnliche pustulöse Hautkrankheiten, könnte einzig und allein nur dadurch entschieden werden, wenn es gelänge den Nachweis zu liefern, ob es ein oder mehrere Blatterncontagien gäbe.“ — Das Wesen der Contagien ist uns zwar völlig unbekannt, aber wir kennen sie in ihren Wirkungen und, wie wir der Vaccina und Variola ein identisches oder mindestens sehr ähnliches Contagium zuschreiben, so würden wir in analoger Weise entweder dasselbe annehmen,

Digitized by Google

wenn sich gleiche Eigenschaften des Varicellencontagium ergeben oder die Identität dadurch zu widerlegen vermögen.

Dass die Varicellen eine contagiöse Krankheit sind, ist unzweifelhaft. Professor Heim (historisch-kritische Darstellung der Pockenseuchen des gesammten Impf- und Revaccinationswesens im Königreich Würtemberg 1838, Seite 464), Gregory (Ausschlagsfieber, aus dem Englischen übersetzt von Dr. Helfft 1845, Seite 209), Hesse (Seite 82) und viele Andere führen es an, und jeder Arzt kann sich leicht davon überzeugen, dass in einer Familie ein Glied nach dem anderen erkrankt und auch solche zuweilen angesteckt werden, die mit Varicellenkranken zusammen kamen, so sah ich unter Andern in einer Familie erst den Knaben an Varicellen erkranken, 8 Tage später dessen Bruder, mit diesem gleichzeitig ein Kind, was in demselben Hause wohnte und den varicellenkranken Knaben besucht hatte, und zwölf Tage nach Heilung des Kindes das dritte Kind in derselben Familie an Varicellen erkranken, so dass man ein Incubationsstadium von 12—14 Tagen hier um so eher annehmen könnte, als im ganzen Hause keine Varicellen mehr existirten (es müsste denn das Kind auf anderen Ansteckungswegen erkrankt sein). Auch Hesse nimmt ein Incubationsstadium von 2—14 Tagen an, Gregory höchstens vier Tage, sicher keine Woche, was zu kurz sein dürfte, denn nach meinen Beobachtungen möchte wohl eine Woche die Durchschnittszeit sein. Die Contagiosität der Varicellen, welche Eimer (die Blatternkrankheit in pathologischer und sanitäts-polizeilicher Beziehung 1853, Seite 161) als sehr zweifelhaft hinstellt, ist hiernach wohl erwiesen. —

Gehen wir nun zur Besprechung und Beantwortung der oben erwähnten fünf Fragen über.

1) Der nächste und sicherste Beweis der Identität des Contagium aller drei Formen von Hautkrankheiten würde unstreitig in erfolgreicher Inoculation liegen; wenn man so, wie man mit sichtlichem Erfolge Vaccina, Variola vera und Varioloiden überimpfen kann, auch die Lymphe von Varicellen derart übertragen könnte, dass entweder nur an der Impfstelle Varicellen entstünden oder der erfolgreichen Inoculation auch ein allgemeiner Varicellen-

Digitized by Google

ausschlag folgte, so wie man bei der früher üblichen Ueberimpfung von milder Variola und Varioloiden neben einer örtlichen eine allgemeine Eruption folgen sah. Wunderlich geht noch einen Schritt weiter, indem er nur dann die definitive Bejahung der Identität für gerechtfertigt hält, wenn durch Impfung von Varicellenstoff aus einer reinen Varicellenepidemie Localpocken erhalten werden, die in einer Reihe von Generationen weiter impfbar sind. Diese strengere Anforderung kommt hier aber um so weniger in Betracht, als unserer milderen Forderung der primären erfolgreichen Inoculation nicht einmal Genüge geleistet wird. Ich impfte nämlich, als ich noch in Leipzig war, von Varicellen, welche sporadisch herrschten und mit keiner Pockenform verwechselt werden konnten und zu einer Zeit wo weder im Hospital, was ich täglich besuchte, noch in den Herrn Professor Weber übergebenen drei Armenbezirken ein Pockenfall existirte, ich brauchte klare, frische Lymphe von wasserhellen Varicellenbläschen und impfte zwei kräftige Kinder am einen Arme mit Varicellen-, am anderen Arme mit Vaccinelymphe, die Impfung mit Varicellenlymphe war ganz erfolglos, während am anderen Arme durch Vaccination untadelhafte Kuhpocken folgten.

Vor sechs Wochen, wo die Epidemie von Pocken in Dresden im Erlöschen war und Varicellen nur relativ spärlich vorkamen, impfte ich acht kräftige Kinder am einen Arme mit klarer, ganz frischer Varicellenlymphe, am anderen Arme mit Vaccinelymphe mit gleichem Resultate. Ausserdem impfte ich früher noch in Leipzig drei ungeimpfte Kinder an beiden Armen mit klarer, frischer Varicellenlymphe ohne Erfolg, während die später folgende Vaccination erfolgreich war. Die erfolgreiche Vaccination in zehn Fällen gleichzeitig neben, in drei anderen Fällen bald nach der Inoculation von Varicellenlymphe schliesst ebensowohl manuelle Fehler und Zufälligkeiten aus, als auch beweist sie die Disposition der Impflinge zu Pocken; andererseits bürgt die Klarheit und Frische der Lymphe von unzweifelhaften Varicellen für möglichste Reinheit und Exactheit des Versuches. Für solche, die ähnliche Versuche wiederholen sollten, möchte ich erwähnen, dass man 1) nur frische klare Varicellenlymphe von unzweifelhaften Varicellen überimpfen darf, da fehlerhafter Weise einzelne Aerzte,

Digitized by Google

darunter Hesse, eitrige Lymphe, Krustenpulver impften, was schon an sich örtlich reizend Pusteln und Bläschen erzeugen kann oder von confluirenden, pockenähnlichen Varicellen die Flüssigkeit entnahmen; 2) am liebsten bei sporadischen Varicellen zu impfen, wenn also weder stärkere Varicellenepidemien, noch gleichzeitig stärkere Pockenepidemien herrschen, weil es dann um so wahrscheinlicher ist, dass man von keinen pockenähnlichen Varicellen impfte und eine der Varicellenimpfung etwa folgende Allgemeininfection nicht füglich, als spontan angesteckte vorgeworfen werden kann. Ich habe hier in Kürze und des Zusammenhanges halber auch das mitgetheilt, was ich in Wunderlich's Archiv der Heilkunde über Inoculation von Varicellenlymphe eingesandt hatte, ich übergehe die darin enthaltene Kritik der von Dr. Hesse in seiner Schrift mitgetheilten, theils selbst gemachten, theils gesammelten Impfversuche und will nur erwähnen, dass von 115 Impfungen, welche Hesse anführt, 87 erfolglos waren (meine 13 Inoculationen eingerechnet im Ganzen 100), 17 von einer localen, 9 von einer allgemeinen Eruption gefolgt waren, dass die verhältnissmässig wenigen erfolgreichen Impfungen bei genauer Kritik sehr zweifelhaften Werthes sind und nur ein anscheinend beweisendes unzweifelhaftes Impfresultat von Hesse existirt, was aber wegen seiner Isolirtheit und wegen der grossen Unregelmässigkeit des allgemeinen Ausschlags nichts beweist, weil es dann den Einwurf eines ganz zufälligen, nicht durch Impfung erzeugten Ausschlags zulässt. Dass die in meiner Dissertation specieller erörterte Kritik der von Hesse zusammengestellten Inoculationen keine zu scharfe oder skeptische ist, erhellt auch daraus, dass, als ich nach Beendigung derselben Eimer's Werk über Blatternkrankheit erhielt, eine volle Uebereinstimmung mit meinem Urtheil fand, er lässt auch nur ein Impfresultat von Hesse als das einzige gelten, was etwas beweisen könnte (S, 162 u. 163) und sagt darüber: „Jene allgemeine Varicelleneruption war ein sehr unregelmässiger Ausschlag, der in mehreren Ausbrüchen folgte, deren letzter sogar einen Monat nach der Impfung statthatte. Kann diese Eruption nicht zufällig oder etwa in Folge spontaner Ansteckung entstanden sein." — Man kann

Digitized by Google

daher wohl mit Recht behaupten, dass die Varicellen nicht überimpfbar sind. —

II) Die zweite Frage ist die, ob überstandene Varicellen den Einfluss der Vaccina oder Pocken bei einem Individuum aufheben oder modificiren.

Es ist Thatsache, dass überstandene Variola vera, wenn nicht auf Lebenszeit, so doch auf viele Jahre vor Varioloiden schützt und die Vaccination erfolglos macht, sowie eine gelungene Vaccination oder überstandene Varioloiden einen sicheren Schutz gegen Variola mindestens für eine Reihe von Jahren darbieten, denn mehrmalige Pockenerkrankungen in verhältnissmässig kurzer Zeit, wie solche z. B. Wunderlich anführt, gehören zu den seltenen Ausnahmen. Sehr interessant ist die Thatsache, dass die Vaccination während der Incubationszeit der Pocken vorgenommen, also zur relativ ungünstigsten Zeit, auch noch einen gemilderten Verlauf unter Umständen zu erzeugen vermag, davon habe ich mich in dieser Epidemie deutlich überzeugt und glaube, dass der Verlauf desshalb gemildert wurde, weil das Pockengift stärker an der Impfstelle concentrirt und reproducirt wurde, ehe eine Allgemeineruption folgte. Aehnliche Beobachtungen von gemildertem Verlaufe führt Murchison an (Schmidt's Jahrbücher Bd. 106. S. 91) und Vogel (Lehrbuch der Kinderkrankheiten, S. 503), am speciellsten behandeln Rilliet und Barthez diese Verhältnisse. — Hieraus erhellt, dass Vaccina und Pocken ein identisches oder mindestens sehr ähnliches Contagium besitzen müssen. Wie verhalten sich nun die Varicellen an einem und demselben Individuum zu Vaccina und Pocken?

Vor einigen Wochen impfte ich zwei Kinder, die drei Wochen zuvor Varicellen überstanden hatten, und alle acht Impfstriche waren erfolgreich und voller Lymphe, gerade wie bei Kindern, die keine Varicellen kurz zuvor gehabt haben. In Leipzig impfte ich drei Kinder, von denen zwei vor drei Monaten, ein Kind vor 14 Tagen von Varicellen genesen waren und erhielt untadelhafte Impfpocken. Vor zehn Tagen impfte ich noch ein Kind, was acht Tage zuvor sehr zahlreiche Varicellen überstanden hatte und mehr Narben nach den Varicellen zeigte, als ich sonst gesehen habe; alle Impfstriche waren mit gutentwickelten Kuhpocken besetzt.

Digitized by Google

Man ersieht hieraus, dass die Varicellen die nachfolgende Vaccination weder anulliren noch modificiren. Dasselbe gilt vom Verhalten der Varicellen zur Variola, so theilte mir Professor Th. Weber mit, dass er in Leipzig Kinder, die vor Kurzem Varicellen überstanden hatten, an Variola erkranken sah, Storch beobachtete ein Kind, was eben von Varicellen hergestellt war, von Variola befallen wurde und starb, ebenso ein anderes Kind, was am 6. November Varicellen, am 13. Variola bekam (s. Hesse S. 115). — Eimer, West, Niemeyer sprechen sich einstimmig darüber aus, dass Varicellen keine Schutzkraft noch Einfluss auf Variola ausüben. Wir müssen sonach einen modificirenden oder gar schützenden Einfluss von Varicellen auf Vaccina oder Variola leugnen. —

III) Die dritte Frage ist die, ob überstandene Variola oder erfolgreiche Vaccination das Individuum vor Varicellen schützen.

Dass eine erfolgreiche Vaccination keine Garantie gegen Varicellen darbietet, habe ich oft gesehen und, um nur meine zuletzt gemachten Beobachtungen anzuführen, so haben drei mit Erfolg geimpfte Kinder, das eine ½ Jahr später, die beiden Anderen nach 1—2 Jahren Varicellen bekommen. In der Familie eines Collegen, welcher die Güte hatte, mir seine an Varicellen kranken Kinder zu zeigen, hatten alle fünf wohlgeimpften Kinder, deren erstes 6½ Jahr alt ist und die alle nach ½ Jahr mit Erfolg geimpft waren, Varicellen erhalten, ein Kind sogar zweimal nach einander mit einem Intervall von 14 Tagen vollständigen Wohlbefindens. Gregory bestätigt, dass Varicellen ohne Unterschied Geimpfte und Nichtgeimpfte befallen, Professor Heim erwähnt (S. 527, 531, 536 u. 541) viele Fälle, wo Varicellen zu Vaccina hinzukamen. Eimer sagt, dass Varicellen Geimpfte befallen, ja im Verlauf der Vaccination Varicellen entstanden und beide Ausschläge ohne jeglichen Einfluss auf einander sich entwickelt haben und abliefen. — Anhänger der Identität von Pocken- und Varicellencontagium könnten entgegnen, dass die erfolgreiche Vaccination die Anlage zu den Kuhpocken nicht gänzlich getilgt habe, sondern nur auf ein Minimum reducirt hatte, so dass eben die Varicellen als mildeste Pockenform sich

Digitized by Google

noch entwickeln konnten. Beweiskräftiger sind daher noch die Erfahrungen, wo Kranke von Variola genesen waren und dennoch später Varicellen bekamen, da das Ueberstehen von Variola mit wohl höchst seltenen Ausnahmen jedwede Pockendisposition auf längere Zeit zu vernichten pflegt. Professor Weber erzählte mir von seinen Kranken, welche Variola überstanden hatten und später Varicellen bekamen. Aehnliches lesen wir in Eimer's Schrift p. 165, ebenso sagt Fuchs (Krankhafte Veränderungen der Haut 1841, S. 1105) Varicellen befallen Geblatterte und Vaccinirte, wie vollkommen Freie. — Ueberstandene Variola schützt somit nicht vor Varicellen, ebenso wenig die Vaccination, letztere modificirt nicht einmal den Verlauf der Varicellen, wenn diese sehr bald nach der Vaccination ausbrechen und mit der Vaccina verlaufen. —

Diese drei Beweise, welche wir am einzelnen Kranken ohne contagiöse Beziehungen zu Anderen beobachten und prüfen konnten, halte ich für die zuverlässigsten, wir kommen nun

IV) zu dem Beweise, welcher sich auf epidemische und contagiöse Verhältnisse stützt. Gerade diese Verhältnisse sind für die bedeutendsten Kliniker und Dermatologen maassgebend in ihren Ansichten gewesen, während meines Erachtens diese Verhältnisse die meisten Täuschungen und mannigfaltigsten Auslegungen erlauben. Man hat 1) für die Identität die unbestreitbare Thatsache angeführt, dass Varicellenepidemien gleichzeitig mit Pockenepidemien auftreten, ihnen vorangehen oder folgen (Rilliet und Barthez, maladies des enfants Tome III, p. 6). Es ist aber ebenso ausgemacht, dass Varicellenepidemien ohne Pocken vorkamen (s. Eimer p. 166), selbst Lebert sagt S. 71: „unter Kindern beobachtet man mitunter ganze Epidemien von Varicellen, ohne dass andere Formen herrschen"; ja es erwähnt Gregory (S. 212) dass nach Möhl in den Jahren 1829—35 jährlich Varicellen in Kopenhagen beobachtet worden seien, ohne dass sie von Pocken begleitet waren. Auch beobachtete ich in Leipzig mehrfach Varicellen, während damals weder im Hospital, was ich täglich besuchte, noch in den drei Armendistricten des Professor Weber Pockenfälle vorkamen. Diese Beobachtung hat aber insofern we-

Digitized by Google

niger Gewicht „weil es sporadisch vorkommende Varicellen waren. Alle diese hier angeführten Erfahrungen scheinen mir ein kräftigerer Gegenbeweis, als die ebenso glaubhaften und erfahrungsgemässen Beweise, die für Identität sprechen sollen, denn, wenn Varicellen wirklich eine sehr milde Pockenform sein sollen mit identischem Contagium, so sieht man nicht ein, warum das Contagium z. B. innerhalb der sechs Jahre, wo Varicellen in Kopenhagen existirten, nicht hier und da Individuen betroffen haben sollte mit stärkerer Pockendisposition, die statt an Varicellen an Pocken erkrankten, ähnlich wie ein Kranker mit sehr milden Varioloiden in einer Familie einem ungeimpften Kinde eine schwere Variola mittheilen kann. Dass das gleichzeitige epidemische Vorkommen nichts beweisen dürfte, ersieht man aber auch daraus, dass Varicellen unter Anderen auch neben Scharlach- und Masernepidemien herrschen (Niemeyer, Wunderlich), so dass man nur auf zufällige günstige Momente schliessen kann, die zur Zeit gemeinsam die Entwickelung mehrerer Contagien förderten.

2) Wichtiger ist die zweite für Identität sprechende Erfahrung, dass durch Ansteckung von Varicellenkranken Anderen Variola vera oder modificata mitgetheilt wurde und umgedreht (Lebert Bd. I. S. 56, Vogel, Lehrbuch für Kinderkrankheiten S. 505, allgemeine medicinische Centralzeitung 1853, Jahrgang XXII, p. 656; und Dr. Maag, Dissertation, Beweis der Identität der drei Variolaformen 1847), so lesen wir in dem Werke über Hautkrankheiten Bd. I, S. 160 von Professor Hebra (Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie, redigirt von Prof. Virchow) „Auch positive Beweise liegen vor, dass Varicellen das veranlassende Moment von Variolen und Varioloiden sein können, sowie umgekehrt Variolen an anderen Individuen Varicellen zu erzeugen im Stande seien, ohne dass die vorausgegangene Vaccina darauf einen Einfluss üben würde.“ Dem entgegen möchte ich hervorheben, dass man über den Weg, auf welchem die Ansteckung erfolgte, verschiedene Ansichten haben kann, denn da zur Zeit, wo man diese Erfahrungen sammelte, nothwendigerweise Variolen und Varicellen gleichzeitig herrschen mussten, so konnten natürlich, statt dass man einen Weg als den alleinigen annahm, auf zwei Wegen (und wäre der Arzt selbst

Digitized by Google

der Vermittler) zwei Contagien eingeführt werden. Ferner erwähnt Eimer (S. 166), dass bei Varicellenepidemien, die nicht von Pocken begleitet waren, nie beobachtet wurde, dass Ungeimpfte ausnahmsweise statt an Varicellen an Pocken erkrankten. Wir ersehen hieraus, dass wo es sich nur um einen Weg der Ansteckung handelte und nicht um zwei Möglichkeiten, derartige Ansteckungen nicht vorkamen und es dürften solche auf grössere epidemische Verhältnisse gestützte Erfahrungen beweiskräftiger sein, als vereinzelte, wenn auch anscheinend unzweifelhafte Beobachtungen, die zugleich wohl zu den seltneren gehören dürften. Zweitens könnte man dem entgegen anführen, dass nach Hesse, Gregory und Eimer die Impfung von Pocken nie Varicellen, die Impfung von unzweifelhaften Varicellen nie Pocken erzeugte. Benutzen wir letztere Thatsache und unsere eigenen Beobachtungen stimmen damit überein, so sieht man nicht ein, wenn das Zusammenkommen mit einem Varicellenkranken schon Pocken erzeugen kann, warum nicht bei der Uebertragung des Varicellenstoffes in das Blut durch Inoculation bei Ungeimpften hier und da Pocken entstanden. Es ist ja aus Horns Archiv, Jahrgang XXV, S. 4 ersichtlich, dass Heim mit sehr milden Pocken, die er anfänglich für Windpocken hielt, ein ungeimpftes Kind inoculirte, dieses schwere Pocken bekam und starb (ein insofern wichtiger Fall, weil derselbe ihn zur Annahme der Varioloiden mitbestimmte), während kein Fall vorliegt, wo nach Impfung von unzweifelhaften milden Varicellen Pocken entstanden wären. — Die S. 9 erwähnten Impfresultate mit Varicellenlymphe von Geheimrath Heim haben aber um-so weniger Werth, weil er S. 10 die Schwierigkeiten der Diagnose von Varicellen und Varioloiden zugesteht und einräumt, dass für die Diagnose der drei Formen (Variola, Varioloiden und Varicellen) noch viel zu thun übrig bleibe. — Ich habe absichtlich diese Verhältnisse auseinandergesetzt, weil ich beifolgender Bemerkung nicht bis jetzt beipflichten kann, wo Hebra (l. c. III. Bd. 2. Heft, S. 161) sagt: „Endlich geben uns ja auch die in der Geschichte angeführten Daten der Blatterninoculation, wobei man sich gewiss zur Verhütung eines schlechten Ausgangs nie des Contentum von Efflorescenzen von Variola vera, sondern der gutartigen Blattern, der Varicellen, be-

Digitized by Google

diente, den Beweis, dass auch die Varicella die Quelle verheerender Blatternseuchen abgeben konnte.“ Wenn es auch unzweifelhaft sein dürfte, dass man früher von den mildesten Pocken inoculirte, so erhellt daraus wohl noch nicht, dass man von Varicellen jederzeit impfte, sondern bei den damals noch schwankenden Ansichten konnte man sehr milde Varioloiden überimpfen, die unter Umständen schwere Pocken erzeugen, wie dieses faktisch Heim passirt ist. Es erhellt hieraus aber auch die Nothwendigkeit meines früher erwähnten Vorschlags, bei Inoculation von Varicellenlymphe nur von unzweifelhaften Varicellen zu impfen, da ein diagnostisch zweifelhafter Fall nicht nur den Versuch trübt, sondern dem Geimpften unter Umständen sehr gefährlich werden kann. —

Gesetzt aber die Variolaansteckung sei höchst wahrscheinlich von einem Kranken allein ausgegangen, bei welchem man Varicellen diagnosticirte, dieser Weg der Ansteckung also wahrscheinlich der alleinige, so bleibt immer noch die Möglichkeit offen, dass man varicellenartige Pocken vor sich hatte. Die Pockenform, welche grosse Aehnlichkeit mit Varicellen haben soll, nennt man Variola crystallina, die ich übrigens weder in der hier herrschenden Pockenepidemie, noch auf meinen wissenschaftlichen Reisen gesehen habe. Eimer sagt S. 33 darüber, dass sich schneller als gewöhnlich eine mit dünner Flüssigkeit gefüllte, bläschenartige Pustel erhebt, Gregory bespricht die Differenzen zwischen Variola vera und varicelloïdes (S. 210), ebenso erwähnt Professor Heim (S. 384) Varioloiden, welche Varicellen sehr ähnlich waren. Auch in den Lehrbüchern über Kinderkrankheiten von West und Vogel wird Variola crystallina genannt, ebenso in Fuchs (S. 1125), derselbe erwähnt auch die von Schönlein eingeführte Variolois vesicularis.

Das Vorkommen varicellenartiger Pocken ist somit unzweifelhaft und es wird einleuchten, dass der Beweis, welcher sich auf diese contagiösen oder epidemischen Momente stützt, um die Identität sicher zu stellen, kein entscheidender sein dürfte.

V) Ich komme nun zu dem Beweise, welcher sich auf morphologische Verhältnisse und die Art des Verlaufes stützt

Digitized by Google

und sich unmittelbar an das soeben Besprochene anschliesst. Auf diesen Beweis lege ich bis jetzt das wenigste Gewicht in der Hoffnung, dass von solchen, denen ein grösseres Beobachtungsmaterial zu Gebote steht, das Thema umfassender berücksichtigt werde, denn über die feineren Unterschiede im Verlaufe dürfte nur erfahrenen Klinikern ein entscheidendes Urtheil zustehen. Ueber die morphologischen Verhältnisse aber kann ich nur in makroskopischer Hinsicht urtheilen, weil ich nicht bis jetzt genügende Gelegenheit fand, Varicellenbläschen mikroskopisch zu untersuchen, um mir ein hinreichendes Urtheil zu erlauben und die dazu anregende interessante Abhandlung von Dr. Auspitz und Basch zur Anatomie des Blatternprozesses (in Virchow's Archiv, Bd. XXVIII, S. 337) mir später zu Gesicht kam, wo die meisten Varicellenkranken bereits genesen waren. In dieser Abhandlung ist es aber Dr. Auspitz und Basch besonders daran gelegen, den mikroskopischen Bau der Blatter im Allgemeinen genauer zu schildern, daher sie auch die Efflorescenzen der Variola vera als typisch an die Spitze stellen, es lag aber wohl weniger in ihrer Absicht, Differenzen zwischen Variola und Varicella aufzusuchen, die sie nur S. 353 und 355 andeuten, die einschlägige Bemerkung aber (S. 340) scheint sich, dem Zusammenhang nach zu schliessen, nur auf die makroskopischen und klinischen Verhältnisse zu beziehen. Ich muss mir eine speciellere Erörterung der mikroskopischen Verhältnisse der Varicellen vorbehalten und kann nur soviel bemerken, dass schon der blosse Einstich bei frisch entstandenen Varicellen ein grösseres Vorwalten eines serösen Exsudates ergibt, wie wir dieses bei gewöhnlichen Varioloiden und Variola vera nicht finden. Die mikroskopische Untersuchung der wenigen von mir entnommenen Varicellenbläschen, die ich wegen ihrer Prallheit und bei der Unruhe des Kindes nicht so tief herauszuschneiden vermochte, als es bei den Pocken Herrn Dr. Auspitz und Basch gelang, die sogar bis auf die Fettschicht herausschnitten, konnte desshalb nicht ganz vollständig sein, da der Papillarkörper nicht inbegriffen war. Die Untersuchung ergab unterhalb der Epidermis im Rete Malpighii einen weit grösseren Zellenreichthum als gewöhnlich, mit vielen Körnchen innerhalb der Zellen, die Zellen waren von sehr

Digitized by Google

verschiedener Grösse und, insofern eine Art maschigen Baues zu sehen, als sich immer eine Anzahl Zellen oder Zellgruppen von bogenförmig geschlängelten Strängen umschlossen fanden, nicht so deutlich, als es Dr. Auspitz und Basch zeichnen, aber doch ganz ähnlich. Dieses Maschenwerk könnte man beim ersten Anblick für Fibringerinnsel halten, die sich zwischen die Zellen lagern und durch die Erhärtung consistenter wurden; es liess sich aber an einzelnen Stellen ersehen, dass es nur durch Zusammendrücken hypertrophischer Zellen der Malpighischen Schicht entstanden war. Dr. Fiedler, mit welchem ich die mikroskopische Untersuchung gemeinsam anstellte, gewann dieselbe Ueberzeugung. — Bei einigen anderen Präparaten gelang es uns nicht, den maschigen Bau wahrzunehmen. Selbst für den Fall, dass sich dieser maschige Bau bei späteren Präparaten und besserer Erhärtung noch deutlicher zeigt, sich sonach eine wesentliche Uebereinstimmung mit Dr. Auspitz's und Basch's Untersuchungen der Blattern betreffs des Maschenwerkes ergibt, so ist, glaube ich, damit noch kein Beweis der Identität geliefert, weil er nur eine den Pocken und Varicellen gemeinsame sehr vermehrte Zellproduction in der Malpighischen Schicht ergibt.

Was nun die Varicellenbläschen in makroskopischer Hinsicht betrifft, so haben sie meines Erachtens einen einfächerigen Bau (die Pocken nach dem Urtheil der meisten Kliniker einen mehrfächerigen), sie zeigen in der Regel keine Delle, haben ihren Sitz wahrscheinlich in den oberflächlichen der Epidermis zunächstgelegenen Hautschichten, während die Pocken tiefer wurzeln und heilen gewöhnlich ohne Narben. Der einfächerige Bau, welchen ich desshalb zugleich erwähne, weil die meisten älteren Dermatologen seiner gedenken, wird von Dr. Hesse bezweifelt, weil das angestochene Bläschen sich nicht oder nur unvollständig entleert, es genügt aber, das nur einmal angestochene Bläschen nachher mit der Nadel zu drücken oder ein Capillarröhrchen anzusetzen, so wird es vollständig entleert; die Flüssigkeit haftet nämlich durch Adhäsionskraft an der Innenseite der vorgewölbten Epidermis; durch Nadeldruck von Aussen oder durch Capillarröhrchenkraft wird aber die Adhäsion überwunden. Es ist

Digitized by Google

sonach das Varicellenbläschen einfächerig, während man bekanntlich auf einen mehrfächerigen Bau der Vaccina- und Variolapustel desshalb schloss, weil durch einen einzigen Einstich mit nachfolgendem Druck die ganze Pustel nicht entleert werden kann, ausser im letzten Stadium der Variolapustel, wo allgemeiner Annahme gemäss durch Suppuration die fächerigen Scheidewände zerstört sind.

Dies wäre die Erklärung auf Grund von älteren Anschauungsweisen, die wir nur der Kürze wegen zunächst jetzt noch beibehalten wollen. — Simon (Hautkrankheiten 1851, S. 148) nimmt auch einen einfächerigen Bau der Varicellen an, während selbst die Varioloiden einen mehrfächerigen besitzen (S. 145); dasselbe sagt Fuchs von den Varicellen (S. 1106). — Nimmt man dagegen mit Dr. Auspitz und Basch einen maschigen Bau der Pocken an, der allerdings nur mikroskopisch nachweisbar ist und auch bei Varicellen sei es in gleichem Maasse, sei es unvollständiger sich wiederfindet, so muss man den Unterschied zunächst nur in der Art des Exsudates suchen. Das Exsudat ist bei Varicellen vorwiegend flüssig und gleich im Beginne der Krankheit reichlich. Die Folge davon ist, dass das Bläschen rasch sich erhebt und prall wird, dass es bei Anstich und gelindem Druck leicht entleert wird. (Der Grund, warum das Bläschen nach der Entleerung rasch zusammenfällt, liegt ebensowohl in dem vorwiegend flüssigen Exsudat, als auch darin, dass die bei Varicellen beobachtete reichliche Zellproduction wahrscheinlich nur die oberflächlichen Schichten des Rete Malpighii betreffen mag, nicht aber bis in den Papillarkörper selbst hineinreicht.) Bei Pocken dagegen haben wir, neben der starken Zellproduction mit Kernen, im Beginne ein jedenfalls sehr spärliches flüssiges Exsudat (wie dies auch Dr. Auspitz und Basch wahrnahmen). Dasselbe erzeugt selbst bei der Entleerung kein Einsinken des Bläschens, weil die Zellmassen im Rete Malpighii und Papillarkörper das Bläschen geschwellt erhalten, während sich viel später eine eitrige Schmelzung mit mehr Exsudat zeigt, worauf die Pustel sich völlig entleert. — Der Typus der Varicellen liegt somit im vorwiegenden und gleich im Beginne reichlichen flüssigen Exsudat, während die Variola im Anfange ein sehr

Digitized by Google

spärliches flüssiges Exsudat zeigt. — Ueber Differenzen in der weiteren Entwickelung und Verlauf lässt sich jetzt noch nicht urtheilen.

2) Die Varicellen zeigen keine Delle oder centrale Depression, denn nur sehr vereinzelt kamen mir Bläschen vor, die auf der Spitze einen seichten Eindruck zeigen (eine primäre Delle), der in rein zufälligen Verhältnissen begründet sein kann. (Dass natürlich bei beginnender Verschorfung die in der Mitte sich zuerst bildende Kruste eine Depression erzeugen kann, gehört nicht hierher.) Vogel sagt (l. c. S. 502) „eine Delle ist gar nicht oder nur sehr seicht vorhanden, ebenso Fuchs (S. 1105). — Auf die Dellenbildung legen Dr. Auspitz und Basch weniger Werth im Gegensatz zu anderen Beobachtern und erklären sie für eine ganz secundäre Erscheinung, bedingt durch Depression des Papillarkörpers im Centrum, während an der Peripherie die Oberhaut durch dichtgedrängte Zellenmassen gestützt ist und durch ein quantitatives Missverhältniss zwischen spärlicher, langsamer Eiterbildung im Centrum und starker Anhäufung geschwellter Zellen in der Peripherie der Pustel.“ Weiter heisst es in Uebereinstimmung mit unseren Beobachtungen: „Es gibt Kranke, an deren Blattern während des ganzen Prozesses sich keine Delle zeigt, dies ist zumeist bei sehr schnellem Verlaufe der Entzündung und Eiterung, also bei leichten Varicellen der Fall.“ — Wenn wir die Erklärungsweise der Dr. Auspitz und Basch von Entstehung der Dellen bei Pocken als richtig annehmen, und sie erscheint mir sehr einleuchtend, so ist die Erklärung, warum Dellen bei Varicellen fehlen, sehr leicht. Während bei Pocken nämlich die Delle besonders durch ein quantitatives Missverhältniss zwischen spärlichem, eitrigen Exsudat im Centrum und starker Zellanhäufung in der Peripherie der Pustel entstehen soll, so fehlt sie nothwendig bei Varicellen, weil bei ihnen gleich im Beginne ein reichliches flüssiges Exsudat unter die Epidermis ausschwitzt und das Bläschen mehr oder weniger prall macht, bei Varicellen fehlt somit dieses bei den Pocken erwähnte quantitative Missverhältniss, sie zeigen daher aus anatomischen Gründen keine Delle, und ich halte dieses für ein nicht unwichtiges Unterscheidungsmerkmal der Pocken und Varicellen.

Digitized by Google

Immerhin kann vereinzelt eine centrale seichte Depression auch bei einzelnen Varicellen auftreten (bei einigen rudimentär entwickelten oder bei ausnahmsweise geringerem flüssigen Exsudate in einzelnen Bläschen), doch alterirt es den Charakter der Varicellen nicht.

3) Die Varicellen sitzen wahrscheinlich oberflächlicher, dafür spricht ebensowohl das wasserhelle Durchscheinen der Bläschen — eine Transparenz, die zugleich durch das vorwiegende flüssige, seröse Exsudat bedingt ist — als auch spricht dafür das totale Einsinken der Bläschen nach Einstich und Druck, während Variola und Vaccina erst durch allmäliges Wachsthum nach Aussen und allmälige flüssige Exsudation ein geringeres Durchscheinen viel später zeigen ähnlich einem eben im Durchbrechen begriffenen Abscess. (Der directe Beweis, ob nämlich bei Varicellen der Papillarkörper intact bleibt, während nach Basch und Auspitz derselbe bei Pocken verändert ist, die Pocken also selbst die tiefsten Hautschichten einnehmen, konnte bis jetzt von mir nicht geliefert werden, weil die mit der Cowper'schen Scheere von mir möglichst ausgiebig gemachten Schnitte von Varicellenbläschen nicht so tief reichten). Der oberflächlichere Sitz wird noch wahrscheinlicher durch das

4) charakteristische Moment, dass die Varicellen in der Regel ohne Narben heilen. Es kommt zwar mitunter vor, dass auch nach Varicellen einige unbedeutende Narben zurückbleiben, aber die Ursache lag entweder am Kratzen oder dass durch anderen zufälligen Reiz sich ein Bläschen stärker trübt, die tieferen Schichten etwas schmilzt und dadurch eine seichte Narbe folgt, es gehört dieses aber zu den Ausnahmen. Die meisten Narben sah ich bei den an sich seltneren confluirenden Varicellen.

Von diesen feineren Unterschieden abgesehen, die theils auf directe Beobachtung, theils, wie gesagt, auf Wahrscheinlichkeitsgründe basiren, bietet sich praktisch der einfachste Unterschied darin dar, dass sich, wie ich beobachtete, meist auf Rücken und Brust zuerst, dann auf Gesicht, behaartem Kopfe und Extremitäten, den unteren meist zuletzt, zuweilen aber auch ohne Ordnung und Reihenfolge hyperämische Flecken zeigen, die entweder alle oder

Digitized by Google

zum Theil sich in 6—24 Stunden zu etwa linsengrossen, erst wasserhellen, dann rasch sich wolkig trübenden Bläschen erheben, die in einigen Tagen (am 3., 4. und 5. Tage) verschorfen und in Nachschüben auftreten. Die Bläschen stehen disseminirt und sind oft in grosser Anzahl über den Körper verbreitet; ihr Inhalt reagirt, wie ich mehrfach beobachtet habe, alkalisch. (Die Unterabtheilung der Varicellen, welche wir in Fuchs, Simon, Hesse lesen, halte ich für unwesentlich.) Aehnliches könnte nur bei varicellenartigen Pocken ausnahmsweise vorkommen, die ich aber nur aus der Literatur kenne. Soviel von den morphologischen Verhältnissen.

Betrachten wir schliesslich, wie die Varicellen sich in ihrem Verlaufe von Pocken unterscheiden. Von Variola vera unterscheiden sie sich schon genügend durch den milden, meist kürzeren und durch die Nachschübe mehr oder weniger atypischen Verlauf. Sehr milde verlaufende Varioloiden und Varicellen können sich im Verlaufe sehr ähneln, bei beiden können die Prodrome unbedeutend sein, selbst fehlen, so dass das Exanthem dann das erste auffallende Symptom sein kann, obschon dieses bei den Varicellen der häufigere Fall sein dürfte; bei beiden häufig ein ordnungsloses Verbreiten desselben und in Nachschüben, bei beiden kann das Allgemeinbefinden wenig alterirt sein, was aber bei gleich spärlichem Varioloidenexanthem doch meist mehr verändert ist (so hörte ich oftmals Kranke mit sehr wenig Varioloideneffloreszenzen doch über Rückenweh und grössere Abgeschlagenheit klagen, während varicellenkranke Kinder mit geringem Exanthem gar nicht im Bett zu halten waren). In schwierigen Fällen blieb dann nur zu berücksichtigen, dass bei Varicellen den hyperämischen Flecken rasch die charakteristischen Bläschen folgen, bei Varioloiden auf Flecken erst Knötchen sich entwickeln mit Uebergang in Bläschenform, so dass eine Besichtigung des ganzen Körpers bei Varicellen nur Bläschen und Flecken, bei Varioloiden gewiss hier und da Papeln neben Bläschen zeigen wird. Dieses Merkmal verdient um so grössere Beachtung, weil in Fuchs (l. c. S. 1165) die Variolois vesicularis (nach Schönlein) erwähnt wird, es heisst „sie kommt

Digitized by Google

meist nur an einzelnen Körpertheilen, namentlich den Extremitäten vor, während die übrige Haut das gewöhnliche Exanthem zeigt, die Varioloidenstippen entwickeln sich rasch zu erbsengrossen bis bohnengrossen Blasen u. s. w. Man sieht die Form in leichten und in schweren Fällen." Man wird sonach auch die Variolois vesicularis unterscheiden können, wenn man den ganzen Körper besichtigt.

Ob auch Fälle existiren, wo neben sehr mildem Verlaufe die Exantheme selbst sich täuschend ähneln und auch bei Varioloiden ausnahmsweise alle Flecken, die sich weiter entwickeln, sofort in Bläschen umgestalten, ohne die Uebergangsform der Knötchen wenigstens vereinzelt zu zeigen, habe ich nirgends erwähnt gefunden, noch gesehen. Es blieb zwar in diesen Fällen noch als letztes Unterscheidungsmerkmal die Inoculation übrig, deren Gelingen die Diagnose der Varicellen mit grösster Wahrscheinlichkeit ausschliessen und die Annahme der Varioloiden begründen würde, aber man muss in solchen diagnostisch zweifelhaften Fällen von der Inoculation entschieden abrathen, die man früher in der That zu solchen Zwecken benutzte, weil, wie erwähnt, durch Inoculation von leichten Varioloiden oft schwere Pocken folgen können. Auch Biett und Cazenave (maladies de la peau 1833) erwähnen p. 76 dieses Unterscheidungsmerkmal. Zugleich schliesse ich den Wunsch an, dass solche, denen ein grosses Beobachtungsmaterial und reiche Erfahrung zu Gebote stehen, das Krankheitsbild der Varicellen möglichst klar hinstellen und den Begriff möglichst eng fassen möchten, denn je mehr derselbe eingeengt wird, desto seltener werden entweder die Beobachtungen werden, wonach Kranke, bei denen man Varicellen diagnosticirte, Anderen Pocken mittheilten und umgedreht (Fälle, die von Niemeyer, Wunderlich, Eimer u. A. in Zweifel gezogen werden), oder falls sich diese letzteren Beobachtungen häufen und durch die bedeutenden Autoritäten, denen sie entlehnt sind, verdienen sie schon jetzt die grösste Beachtung, so wird man, glaube ich, früher oder später dazu sicherlich genöthigt werden, einerseits reine unzweifelhafte Varicellen als specifische Krankheit hinzustellen, für deren Existenz am sichersten obige drei Beweise sprechen, andererseits milde Pockenformen als

Digitized by Google

unzweifelhafte Varioloiden oder varicellenähnliche Pocken wirklich zu bezeichnen, bei denen vorwiegend bläschenartiger Ausschlag, milder Beginn oder manche andere Verhältnisse bisher die Annahme von Varicellen dem Einzelnen wahrscheinlich machten, während die durch solche Kranke später erfolgte Uebertragung von Pockencontagium auf Andere oder der weitere gefahrdrohende Verlauf diese anfangs sehr wahrscheinliche Annahme in Frage stellt. Dass diese letztere Bemerkung gewiss alle Beachtung verdient, dafür möchte ich nur die Beobachtung anführen, dass ich auf meinen wissenschaftlichen Reisen Fälle anfangs wegen milden Verlaufes mit Varicellen, dann mit Variola bezeichnen sah; sowie auf die unzweifelhafte Existenz von Variola crystallina hinweisen, die gerade zu den schwersten Pockenformen mitunter gehören soll, also ganz abweichend von dem gewöhnlichen Charakter der Varicellen.

Ich möchte zunächst auf Grund meiner eigenen Beobachtungen die Varicellen als eine dem Kindesalter fast ausschliesslich eigene Krankheit ansehen, die contagiös ist, einen kurzen, milden, mehr oder weniger atypischen Verlauf hat, sich durch etwa linsengrosse, wasserhelle, später getrübte, einfächerige Bläschen ohne wirkliche Delle charakterisirt, welche hyperämischen Flecken nachfolgen, alle Körpertheile, den behaarten Kopf eingeschlossen befallen können, meist ordnungslos, und in Nachschüben ausbrechen, mit Ausnahme von für gewöhnlich leichten Fieberprodromen, Kopfweh und Catarrhen, die auch fehlen können, das Allgemeinbefinden wenig oder gar nicht alteriren, am 4. bis 6. Tage verschorfen, in der Regel ohne Narben heilen und ohne Complicationen und Nachkrankheiten verlaufen. Diese Skizze stimmt mit den Schilderungen, wie man sie in Handbüchern lesen kann, im Wesentlichen überein; dass mannigfache Abweichungen im einzelnen Falle vorkommen mögen, ist damit wie bei allen Krankheiten nicht ausgeschlossen und ich will nur einiges Wenige hervorheben.

Die meisten Autoren sind darin einig, dass das Fieber bei Varicellen ein leichtes sei, doch führt West an, welcher vorher bemerkt, dass das Fieber nie sehr heftig sei, zuweilen fehle, Kinder gesehen zu haben, namentlich während der ersten Dentition,

Digitized by Google

die 24—36 Stunden so heftig fieberten, wie vor Masern oder Influenza, ebenso Hesse (S. 33); ich habe auch ausnahmsweise heftigeres Prodromalfieber mit brennender Hitze und 120 Pulsschlägen und grosser Unruhe des Kindes beobachtet, dem selbst nur ein mässig verbreitetes Exanthem folgte, das Fieber hatte aber nur kurze Dauer. — Das Allgemeinbefinden ist in solchen Ausnahmefällen auch mehr alterirt, Unruhe, Kopfweh, Appetitverlust mit Verstopfung kommen vor, bei kleinen Kindern selbst Krämpfe; im Allgemeinen aber ist das Befinden wenig getrübt, so dass die Kinder meist nur auf kurze Zeit an das Bett gefesselt sind. Rilliet und Barthez gehen wohl zu weit, wenn sie sagen: keine Allgemeinsymptome begleiten die Krankheit; man kann kaum die Kinder zwingen, im Bett zu bleiben.

Die Bläschen stehen in der Regel vereinzelt, disseminirt und ich kann desshalb Gregory nicht beistimmen, welcher S. 208 sagt, die Varicellen seien ein Exanthem von confluirenden Bläschen, was nur einmal eine Person befällt, denn West und Andere sagen, dass sie selten confluiren, es scheint daher nicht gerechtfertigt, die Ausnahme in der Definition als Regel hinzustellen. — Dass reine Varicellen lebensgefährlich, selbst tödtlich sind, habe ich in keinem Lehrbuche gefunden, noch erlebt. In Schmidt's Jahrbüchern, Bd. 112, S. 252 heisst es zwar in dem Bericht aus dem allgemeinen Krankenhause zu Wien vom Civiljahre 1859 „von den Gestorbenen waren drei mit Variola modificata, einer mit Varicellen, die übrigen mit Variola vera behaftet," es ist aber wahrscheinlich, dass jener eine Varicellenkranke an einer anderen zufällig hinzugetretenen Erkrankung starb; aus dem Excerpt in Schmidt's Jahrbüchern ist nichts Weiter zu ersehen. Hebra sagt (l. c. p. 181), die Varicella endet jedesmal in Genesung. — Von Interesse und besonderer Bedeutung dürfte es sein, was Hebra, als die erste Autorität in diesem Gebiete über Varicellen bei Besprechung der Pocken erwähnt. Er fasst die Varicellen als die mildeste Pockenform auf, die sich durch die geringste Anzahl von Efflorescenzen, einen gutartigen Verlauf und den steten Ausgang in Genesung kennzeichnet. Das Hauptgewicht legt er auf die Dauer der Krankheit, indem er die bisher als maassgebend betrachteten Unterscheidungs-

Digitized by Google

merkmale der Pocken bestreitet (so leugnet er den anatomischen Charakter und das Suppurationsfieber als alleiniges Attribut der Variola vera). S. 164 heisst es: „Eine sorgfältige Beobachtung des Verlaufs der Blatternkrankheit in ihren verschiedenen Modificationen lehrt uns, dass gewöhnlich die Menge der Blatterefflorescenzen mit der Dauer in geradem Verhältnisse stehe, wesshalb die Variola vera am meisten Zeit zu ihrer Entwickelung und Rückbildung benöthigt, so zwar, dass hierzu im Minimum ein Zeitraum von 4 Wochen erforderlich ist, während die Varicella den schnellsten und günstigsten Verlauf durchmacht, wozu sie höchstens einen Zeitraum von 14 Tagen oder 2 Wochen benöthigt, Fälle mittleren Grades bedürfen dagegen zu ihrer Beendigung im Durchschnitt 3 Wochen. Durch diese Unterscheidung der einzelnen Variolaformen haben wir einen praktischen durch Zahlen ausdrückbaren Anhaltepunkt gewonnen. Wir werden demnach alle Blatternfälle, die 14 Tage und weniger zu ihrer Beendigung benöthigen, Varicellen nennen, jene, die zwischen 3—4 Wochen enden, Varioloiden, sowie endlich jene, welche 4 Wochen und darüber zur Beendigung ihres completen Verlaufes erfordern, von uns den Namen Variola vera erhalten." Indem er weiter die Anomalien des Verlaufes bespricht, erwähnt er, dass das Eruptionsfieber bei Varicella oft nur Stunden dauert, daher leicht übersehen wird, dass bei den milden Pockenformen (Varicellen und Varioloiden) das Stadium der Blüthe und Decrustation eine kürzere Zeit in Anspruch nehme und das Auftreten des Exanthems keine anatomische Ordnung innehalte.

Wenn es S. 161 heisst, dass die Varicellen im Gegensatz zu Variola vera durch die geringste Anzahl von Effloreszenzen und einen gutartigen Verlauf den steten Ausgang in Genesung darbieten, so möchte ich entgegnen, dass die geringste Anzahl von Effloreszenzen den Charakter der Varicellen nicht mitbestimmen kann, wenn es auch nicht zu leugnen ist, dass Varicellen oft spärlich an Kranken auftreten, so sah ich doch eine Anzahl Fälle von sehr zahlreichen unzweifelhaften Varicelleneffloreszenzen und impfte davon Kinder ohne Erfolg, während die nach Abheilung der Varicellen von mir vorgenommene Vaccination gelang, so dass die ohnehin sichere Diagnose dadurch unzweifelhaft sein dürfte. Ich möchte

Digitized by Google

daher nicht in der geringsten Zahl der Efflorescenzen, sondern in der Art der Varicelleneffloreszenzen und deren Entstehen direct auf Flecken den Charakter suchen, wie dies alle anderen Autoren thun. Ebensowenig kann ich dem unbedingt beistimmen, wenn es heisst, dass die Menge der Efflorescenzen mit der Dauer in geradem Verhältnisse stehe, demgemäss die Variola die längste, die Varicella die kürzeste Dauer habe, wenn es mir auch unzweifelhaft scheint, dass dieser von Hebra aufgestellte Erfahrungssatz für die Variola und Varioloiden gilt, so dürfte dieser Satz für die Varicellen nicht stichthaltig sein, weil dem widersprechend selbst sehr reichlich verbreitete Varicellen ungemein rasch sich entwickeln, trüben und abheilen. Der Grund, warum Varicellen einen kürzeren Verlauf haben, liegt sicher nicht in der geringeren Zahl der Efflorescenzen, denn selbst dichtstehende Varicellen heilen weit schneller, als gleich reichliche Varioloiden, sondern er beruht in den anatomischen Verhältnissen der Varicellen, obschon dieselben bis jetzt nicht genügend festgestellt sind, sei es nun wegen der Schnelligkeit der Entzündung überhaupt (Dr. Auspitz und Basch) oder, wie ich mit Simon annehme, wegen der Schnelligkeit, mit der eine grössere Menge flüssiges Exsudat sich unter der Oberhaut anhäuft.

Auf die Dauer der Krankheit die Diagnose basiren zu wollen, wie dieses Hebra zu praktischen Zwecken vorschlägt, hat, wie wir aus Eimer (S. 159) ersehen, schon Rayer erwähnt, welcher sagt „Wenn ein Blatternausschlag am 5. oder 6. Tage zur Abtrocknung kommt, so nennen ihn die meisten Aerzte Varicellen, wenn er 7 bis 8 Tage dauert, so ist es Variolois, und eitert er noch mehrere Tage Variola.“ — Man wird aber einräumen müssen, dass diese auf die Dauer des Verlaufes basirte Diagnose, abgesehen davon, dass die Diagnose eigentlich erst nach dem Ablaufe sicher gestellt würde, trotz anscheinend mathematischer Genauigkeit doch keinen sicheren Anhalt bietet, denn einerseits kamen oftmals Fälle in dieser in Dresden herrschenden Pockenepidemie mir vor, die so mild verliefen, 10 bis höchstens 14 Tage dauerten und nach der Art des Exanthems zu schliessen, unzweifelhafte Varioloiden waren, die man nach der Zeitdauer Varicellen nennen müsste, andererseits

Digitized by Google

kann, obschon, wie ich glaube, sehr selten die ganze Affection von Varicellen (nach Wunderlich, Bd. IV, S. 213) durch successive Eruptionen sich über einen Monat und länger hinziehen, ohne dass natürlich hierdurch die Diagnose alterirt werden dürfte. Mir scheint übrigens die Bemerkung von Rayer, den Ausschlag, wenn er am 5. oder 6. Tage eintrocknet, Varicellen zu nennen, dann immer noch entsprechender, da man von den bei Varicellen so gewöhnlichen Nachschüben absieht, welche die Krankheit in die Länge ziehen können und Alle übereinstimmen, dass Varicellen meist am 5. Tage eintrocknen. Wenn ich trotz geringer Erfahrung diese Bemerkungen beizufügen wagte, so geschah es nur, weil ich mich der Ueberzeugung nicht erwehren kann, dass diese für Varicellen erwähnten Merkmale mir nicht genügend charakteristisch erscheinen, weil hiernach mit gleichem Recht der Eine milde Varicellen, der Andere Varioloiden diagnosticiren wird, je nachdem der Eine das Schema der Zeitdauer betont, das Exanthem ignorirt oder umgedreht. Es bleiben meines Erachtens nur zwei Wege offen, entweder man streicht als Anhänger der Identität die Varicellen ganz und fasst sie unter dem Namen der Varioloiden zusammen oder man erkennt die Varicellen an, als ein selbständiges, mildes, in kurzer Zeit meist verlaufendes, contagiöses Exanthem wasserheller, meist ungedellter, einfächeriger Bläschen, die rasch sich trüben, verschorfen und ohne oder mit wenig Narben heilen.

Fassen wir die Beantwortung der fünf Sätze nochmals zusammen, so ergibt sich: 1) dass die Inoculation von Varicellenlymphe bei Nichtgeimpften nicht haftet, während die bald nachfolgende oder gleichzeitig am anderen Arme vorgenommene Vaccination vollständige Disposition zu Pocken doch beweist; 2) dass überstandene Varicellen weder den Einfluss von Vaccina, Variola oder Varioloiden aufheben, noch den Verlauf modificiren, wie es doch die übrigen Pockenformen meist auf längere Zeit gegenseitig zu thun pflegen; 3) dass überstandene Variola oder erfolgreiche Vaccination keinen Schutz vor Varicellen gewähren. — Diese drei Beweise dürften meines Erachtens die überzeugendsten sein, welche gegen einen contagiösen Zusammenhang sprechen und die Existenz zweier Con-

Digitized by Google

tagien, soweit mir scheint, sicherstellen. Wir müssen aber hieraus schliessen, dass die Varicellen eine selbständige Krankheit sind, die mit den Pocken nur die Contagiosität, nicht aber das Contagium gemein hat, daher in keinem directen nachweisbaren Zusammenhange mit den Pocken steht; das epidemische Verhalten ist nach keiner Richtung hin entscheidend für die Frage, weil die Beweise, die für Identität beider Contagien sprechen könnten, durch ebensoviele Gegenbeweise aufgewogen und in Zweifel gestellt werden.

5) Im Verlaufe können sich Varicellen und Varioloiden sehr ähneln; im äusseren Ansehen, Entstehen und Bau der Efflorescenzen beider Exantheme möchten wir so lange obige charakteristische Verschiedenheiten annehmen, welche die Differentialdiagnose leicht bestimmen, bis klinisch oder mikroskopisch wirkliche Mittelformen festgestellt sind. 6) Aus diesen Beobachtungen ergeben sich namentlich auf Grund der bei No. 2 besprochenen Thatsachen die praktischen Consequenzen, dass es Pflicht ist, ungeimpfte Kinder, welche Varicellen überstanden haben, im Laufe der nächsten dazu geeigneten Zeit unbedingt noch zu impfen, weil die Varicellen absolut keine Schutzkraft bieten, dass man varicellenkranke Kinder zweckmässig bis zur völligen Herstellung im Hause hält, weil Varicellen sicher contagiös sind. Bei diagnostisch schwierigen pockenähnlichen Erkrankungen ungeimpfter Kinder möge man sich nicht damit begnügen, sich für milde Pocken oder aber für Varicellen zu entscheiden, je nach Form und Ausbreitung des Exanthems, Heftigkeit der Symptome oder Dauer des Leidens, sondern sobald das Kind geheilt ist und sein Gesundheitszustand es erlaubt, möge man lieber noch impfen, zur möglichsten Sicherstellung sowohl der Diagnose, wie auch des Kindes, denn gesetzt man hätte fälschlich milde Pocken diagnosticirt und hielte das Kind der Impfung überhoben, so würde das Kind doch noch später an Pocken lebensgefährlich erkranken können, die anderenfalls durch Impfung wahrscheinlich mindestens gemildert worden wären. Erkrankt ein Familienglied an unzweifelhaften Varicellen und sind noch gesunde, aber nicht geimpfte Kinder da, so braucht man diese nicht nothwendig total abzuschliessen, zu entfernen oder sofort zu impfen, wie man es bei Pockenfällen in Familien zu thun pflegt, weil die

Digitized by Google

Varicellen selbst für Ungeimpfte ganz gefahrlos sind und eine Entstellung des Gesichtes nicht zu besorgen ist. — Es ergibt sich aus diesen wenigen praktischen Bemerkungen zur Genüge, dass es von wesentlicher Bedeutung ist, ob man die Varicellen zu den Pocken zählt oder nicht.

XVII.

Mittheilungen aus dem pathologisch-anatomischen Cursus von Prof. Liebermeister in Tübingen.

I.

Ein Fall von Soor im Magen.

Mitgetheilt von Dr. Nicolas Zalesky.

Im Laufe des Sommersemesters 1863 demonstrirte Herr Professor Liebermeister in seinem Cursus ein Präparat, bei welchem in dem Magen eines Kindes Soormassen zur Entwickelung gekommen waren. Da dieser Fall bisher als ein Unicum dasteht, so liefere ich im Folgenden eine ausführliche Beschreibung desselben.

Der Soorpilz, Oidium albicans Robin, wird, wenn er auf der Schleimhaut des Mundes, des Rachens und des Oesophagus vorhanden ist, auch sehr häufig im Inhalt des Magens und des Darmkanals gefunden; aber es unterliegt keinem Zweifel, dass es in diesen Fällen sich gewöhnlich nicht um eine Entwickelung des Pilzes auf der Magenschleimhaut handelt, sondern dass die Pilzsporen und Pilzfäden nur von den höher gelegenen Stellen losgerissen und mit den Ingestis in den Magen gelangt sind. In der ganzen einschlägigen Literatur findet sich kein einziger wohlconstatirter Fall, in welchem sich der Soorpilz im Magen selbst entwickelt hätte. Zwar wird von nicht wenigen Autoren angegeben, dass sie

Digitized by Google

Soor auf der Magenschleimhaut gefunden hätten*); aber diese Angaben stammen meist aus einer Zeit, als die Natur der Pseudomembranen, um welche es sich handelte, noch ganz unbekannt war, und jedenfalls wurde in keinem Falle durch eine genaue mikroskopische Untersuchung der Nachweis des Pilzes geliefert. Robin**) will in einem Fall aus der Klinik von Trousseau Soor im Magen beobachtet haben; eine genaue Beschreibung wird aber nicht gegeben; und da derselbe Autor im weiteren Verlaufe seiner Darstellung erwähnt, dass er niemals Gelegenheit gehabt habe, das Verhalten dieses Pilzes im Magen kennen zu lernen, so können wir auch dieser Beobachtung kein Gewicht beilegen. Trousseau***) gibt ausdrücklich an, dass er niemals Soor im Magen beobachtet habe.

Ueberhaupt sind alle übrigen Autoren in vollständiger Uebereinstimmung darüber, dass der Soorpilz auf der Magenschleimhaut niemals vorkomme. Man hat sogar vielfach nach der Ursache dieses Nichtvorkommens gefragt. Die Annahme, dass die gewöhnlich saure Beschaffenheit des Mageninhaltes der Entwickelung des Pilzes hinderlich sei, ist wohl nicht zutreffend, da Gubler†) bei seinen sorgfältigen Untersuchungen über die Entwickelung dieses Pilzes in verschiedenen Theilen des menschlichen Organismus gefunden haben will, dass das Vorhandensein freier Säure die nothwendige Bedingung für die Entwickelung des Pilzes sei, und dass, je intensiver die saure Reaction des Schleimes der betreffenden Localität sei, um so eher das Zustandekommen der Pilzentwickelung erwartet werden könne.

Die Annahme, dass dem Pilz im Magen die für seine Entwickelung erforderliche Luft fehle, ist noch weniger stichhaltig, da dem Magen fortwährend mit den Ingestis grosse Mengen von Luft zugeführt werden, und da der Pilz in den unteren Partien des

*) Vgl. z. B. Lélut, Archives de médicine. 1re Série. 1827. T. XIII. p. 335.

**) Histoire natur. des végétaux parasites qui croissent sur l'homme etc. Paris, 1853.

***) Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris. T. I. 1862.

†) Études sur l'origine et les conditions de développement de la mucédinée du muguet. Mémoires de l'academie impériale de médicine 1858. p. 413.

Digitized by Google

Oesophagus thatsächlich vorkommt. Weit besser begründet erscheint die Annahme, dass der Pilz nur auf solchen Schleimhäuten, welche geschichtetes Plattenepithel besitzen, die für seine Entwickelung nothwendigen Bedingungen finde. Der Umstand, dass in Fällen, in welchen der Soor bis in die unteren Theile des Oesophagus sich fortsetzt, er immer gerade an der Stelle aufhört, an welcher das geschichtete Plattenepithel in das Cylinderepithel der Magenschleimhaut übergeht, entspricht ganz dieser Auffassung; und eben so günstig würde derselben die Beobachtung sein, nach welcher die Stellen der Trachea oder der Bronchien, an welchen ausnahmsweise Soor-Entwickelung angetroffen wird, immer gerade solche sind, an welchen schon vorher in Folge abgelaufener ulceröser Prozesse das Flimmerepithel der Schleimhaut durch Plattenepithel ersetzt worden ist.

Der im Folgenden zu beschreibende Fall hat einerseits ein grosses theoretisches Interesse, insofern er der erste Fall ist, in welchem die Entwickelung von Soorpilzen auf der Magenschleimhaut mit Sicherheit constatirt wurde, andererseits aber auch klinische Wichtigkeit, insofern er den Nachweis liefert, dass die Entwickelung von Soor eine Ursache schwerer Krankheit und sogar des Todes sein kann.

Der Fall betraf ein Mädchen, welches am 14. Mai 1863 in der hiesigen geburtshülflichen Klinik geboren wurde. Dasselbe war sehr kräftig und während seines Aufenthaltes in der Anstalt völlig gesund. Aus der Anstalt wurde es einer Frau in der Stadt zum Aufziehen übergeben; sehr bald soll es zuerst an äusserst hartnäckigem Erbrechen, später auch an Durchfall gelitten haben. Trotz der Angaben der Pflegemutter, dass sie stets für gute Kuhmilch gesorgt habe, neben welcher nur wenig Mehlbrei verabreicht worden sei, wurde die Erkrankung auf Rechnung der veränderten Lebensweise gesetzt. — Am 1. Juni wurde das Kind in die Anstalt zurückgebracht; es nahm keine Milch mehr an, hatte heftigen Durchfall. Zwei Stunden nach der Aufnahme starb es.

Die Obduction wurde 24 Stunden nach dem Tode von Herrn Prof. Liebermeister gemacht.

Mässige Abmagerung. Leicht icterische Färbung der Haut und der Conjunctiva. Excoriationen in der Umgebung des Afters. Schilddrüse vergrössert. — Die Lungen collabiren bei Eröffnung des Thorax nur wenig, sind blutreich und überall lufthaltig. In den grösseren Bronchien reichlicher zäher Schleim. — Herz von normaler Grösse; Muskulatur von fester Consistenz; in sämmtlichen Herzhöhlen speckhäutige, etwas icterisch gefärbte Gerinnsel; Klappen normal. Ductus Botalli noch

Digitized by Google

offen. — Milz etwa auf das Doppelte vergrössert. — Die Leber von normaler Grösse, fester Consistenz, die Oberfläche und die Schnittfläche gleichmässig icterisch gefärbt. Die Leberzellen enthalten zum grossen Theil reichliche körnige Gallenfarbstoffablagerungen, nur wenig kleine Fetttropfen, zeigen deutliche Contouren und Kerne.

Auf der Magenschleimhaut finden sich zerstreut zahlreiche graulich-weisse, theils konische, theils halbkugelige, grösstentheils aber flache Erhabenheiten von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Linse. Dieselben ragen 1—2 Mm. über die Schleimhautfläche hervor und haben fast ohne Ausnahme eine deutliche centrale Vertiefung auf ihrem Gipfel; ihre Form und ihr ganzes Aussehen erinnert in frappanter Weise an wohlausgebildete Pockenpusteln in etwas verkleinertem Maassstabe. Diese Erhabenheiten sind solid, zeigen weder irgend eine Höhlung, noch flüssigen Inhalt, bestehen vielmehr aus einer homogenen, opaken, weichen, käsigen Masse, die schwer zu zerreissen und zu zerzupfen, aber leicht zu zerquetschen ist. Sie sind nicht gleichmässig über die Schleimhaut vertheilt; bald sind es einzelne zerstreute Knötchen, ziemlich entfernt von einander, zwischen denen die Schleimhaut gesund aussieht, bald werden von confluirenden Knötchen verschieden grosse und verschieden gestaltete Nester gebildet. In jedem dieser Nester kann man leicht die Zahl der verschiedenen einzelnen Erhabenheiten unterscheiden, deren jede trotz ihrer Verbindung die centrale Depression deutlich sichtbar beibehalten hat. In der Nähe der Cardia stehen diese Erhabenheiten am dichtesten und sind am Meisten confluirend; gegen den Pylorustheil hin werden sie immer weniger zahlreich und sind mehr von einander getrennt; dabei werden aber die einzelnen Prominenzen immer umfangreicher, während sie ihre übrigen Eigenthümlichkeiten beibehalten. Uebergiessen mit einem starken Wasserstrahl ändert weder an dem Sitz noch an den anderen Eigenschaften der Erhabenheiten Etwas, macht sie im Gegentheil durch Abspülen des anhaftenden Schleims deutlicher. — Die Prominenzen haften fest an der Schleimhaut; nur in der unmittelbaren Nähe der Cardia sind sie so weich und zerreiblich, dass sie leicht, wenigstens partiell, abgestreift werden können. Die zwischen den Prominenzen liegende Schleimhaut lässt für das blosse Auge keinerlei Abnormität erkennen. — Die Zahl der über die ganze Magenschleimhaut zerstreuten Prominenzen mag etwa 60 · 80 betragen. — Auch im oberen Theil des Duodenem finden sich einzelne ähnliche Prominenzen. Im übrigen Darmkanal nichts Bemerkenswerthes.

Mikroskopisch bestehen die Prominenzen der Hauptmasse nach aus Fäden und Sporen des gewöhnlichen Soorpilzes, dazwischen findet sich reichlicher, theils fettiger Detritus, ferner Bruchstücke von Epithelialzellen.

Die Schleimhaut neben den Prominenzen zeigt normales Verhalten; in der Epithelialschicht finden sich einzelne Pilzfäden und Pilzsporen.

In der Mundhöhle findet sich auf der Zunge und auf der inneren Fläche der Wangen ein dünner pseudomembranöser Belag von dem Verhalten des gewöhnlichen Soor; der gleiche Belag ist im Pharynx vorhanden und bedeckt auch in Form unregelmässiger dünner Platten einen Theil der Schleimhaut des Oesophagus bis zur Cardia. Die pseudomembranösen Massen lassen sich überall loslösen, ohne

Digitized by Google

dass ein Substanzverlust in der Schleimhaut zurückbliebe. Mikroskopisch bestehen dieselben aus Soor-Fäden und -Sporen nebst Detritus. In den Luftwegen ist die Schleimhaut von normalem Verhalten, und auch bei der mikroskopischen Untersuchung werden auf der Oberfläche derselben keine Spuren des Pilzes gefunden.

Wenn wir das beschriebene anatomische Verhalten der Magenschleimhaut mit den während des Lebens beobachteten Erscheinungen vergleichen, so dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass in diesem Falle die Entwickelung des Soor wirklich an dem Zustandekommen des hartnäckigen Erbrechens und des Durchfalls betheiligt war. Während bisher die wiederholt ausgesprochene Ansicht, dass der Soorpilz, wenn er von der Mundhöhle aus mit den Ingestis in den Magen und den Darmkanal gelange, durch Einleitung abnormer Zersetzungen heftige Krankheitserscheinungen, namentlich Diarrhöen hervorrufen könne, nicht in genügender Weise begründet werden konnte, würde der vorliegende Fall den Beweis liefern, dass durch Soorentwickelung die schwersten Störungen bewirkt werden können. Der Fall ist demnach, obwohl der Umstand dass bisher niemals ähnliche Vorgänge beschrieben worden sind, es wahrscheinlich erscheinen lässt, dass dieselben sehr selten vorkommen, auch in klinischer Beziehung von Bedeutung.

II.

Atresie des Oesophagus, vollständige Transpositio viscerum, Ursprung der Aorta und der Art. pulmonalis aus einem Ventrikel.

Mitgetheilt von Dr. J. de Bary.

Als ich im vergangenen Sommer Gelegenheit hatte, den in Folgendem zu beschreibenden Fall zu sehen, folgte ich der von Herrn Prof. Liebermeister an mich gerichteten Aufforderung, eine genauere Beschreibung desselben zu veröffentlichen, um so lieber, da dieser Fall ein Zusammentreffen verschiedener Missbildungen darstellt, wie es in der mir bekannten Literatur bisher niemals beschrieben worden ist.

Digitized by Google

Ein nicht völlig ausgetragenes Kind weiblichen Geschlechts, das nach der Geburt nur sehr unvollständig geathmet hatte und in hohem Grade cyanotisch gewesen war, starb etwa 4 Stunden p. p. Die Obduction wurde in der geburtshülflichen Klinik von Zuhörern gemacht und ergab folgendes Verhalten:

Unter dem Periost des einen Scheitelbeines einige kleine Ecchymosen, die Fontanellen auffallend weit, die Venen an der Oberfläche des Gehirns stark mit Blut gefüllt, das Gehirn von normalem Verhalten. Die Schilddrüse beträchtlich vergrössert. — Beide Lungen zum grössten Theil atelectatisch, zahlreiche ausgeschnittene Stücke sinken in Wasser unter. Unter der Pleura pulmonum einige Ecchymosen.

Der Oesophagus endet 4 Cm. unterhalb des Kehlkopfes blind; nach abwärts von dieser Stelle erstreckt sich ein verdünnter imperforirter Strang von 6 Mm. Länge, an diesen schliesst sich continuirlich das untere Ende des Oesophagus an, welches von normalem Caliber ist und normal in die Cardia einmündet. Das untere, nach oben hin abgeschlossene Stück des Oesophagus communicirt etwa 2 Mm. oberhalb der Bifurcation der Trachea mit dieser letzteren durch eine spaltförmige, in der Längsrichtung verlaufende Oeffnung. — In der Rachenhöhle findet sich etwas Milch, die dem Kinde während des Lebens beigebracht worden war.

Die mikroskopische Untersuchung des imperforirten Theiles des Oesophagus lässt in demselben reichliche glatte Muskelfasern nachweisen. —

Bei weiterer Untersuchung stellten sich Anomalien in der Lage der Eingeweide heraus, die bald als vollständige Transpositio viscerum erkannt wurden. Leider waren, als dieser Befund erkannt wurde, die Lungen bereits herausgenommen und, in kleine Stücke zerschnitten, der Schwimmprobe unterworfen worden; es konnte daher das Verhalten derselben in dieser Beziehung nicht mehr festgestellt werden. — Der Magen liegt mit dem Fundus nach Rechts, der Pylorustheil nach Links, das Coecum mit dem Processus vermiformis, das Colon ascendens liegen auf der linken, das Colon descendens mit der Flexura iliaca auf der rechten Seite, der Mastdarm steigt von Rechts herab u. s. w. Im unteren Theile des Darmtractus findet sich reichlich Meconium. — Die Milz liegt im rechten Hypochondrium in normalem Verhältniss zum Magen. — Die Leber liegt auf der linken Seite, ist in Bezug auf Grösse und Gestalt einer normalen Leber genau symmetrisch, aber nicht congruent. Der nach Links liegende Theil entspricht dem normalen rechten, der nach Rechts liegende dem normalen linken Lappen. — Die Furche für die Gallenblase liegt links von der für die Nabelvene u. s. w. — Auch im Uebrigen, in Betreff der Lage der grossen Gefässstämme, der Richtung der Wurzel des Mesenterium u. s. w. ist die seitliche Umkehrung eine vollständige. —

Das Herz ist mit seiner Spitze nach der rechten Seite gerichtet. Die Spitze wird von dem auf der rechten Seite liegenden Ventrikel gebildet; dieser entspricht in Bezug auf Dicke der Wandungen und Configuration seines Cavum einem gewöhnlichen linken Ventrikel, während das Cavum des links liegenden Ventrikels die Configuration eines rechten Ventrikels besitzt. — Die Atrioventricularklappen zeigen die entsprechende seitliche Umkehrung; die zweizipflige Klappe gehört dem rechts, die dreizipflige dem links liegenden Ventrikel an. Die Dicke der Wand

Digitized by Google

des links liegenden Ventrikels ist aber viel grösser als die eines normalen rechten Ventrikels und kommt nahezu der Dicke eines gewöhnlichen linken Ventrikels gleich; die Capacität ist nur um ein Geringes vermehrt. — Die Pulmonalarterie entspringt aus dem links liegenden Ventrikel und zwar, abgesehen von der vollständigen seitlichen Umkehrung, an der normalen Stelle und mit normaler Richtung ihres Anfangstheils; der Gefässstamm besitzt normales Caliber, die Klappen zeigen normales Verhalten. — Aus dem rechts liegenden (dem normalen linken Ventrikel entsprechenden) Ventrikel geht ein grosser Gefässstamm nicht ab. Die Aorta entspringt vielmehr aus dem hinteren Umfange des links liegenden (eigentlich rechten) Ventrikels. Ihr Anfangstheil ist beträchtlich erweitert, besitzt normale Semilunarklappen; die Richtung und Lage der Aorta ascendens, des Arcus aortae, der aus diesem abgehenden grossen Gefässstämme, endlich der Aorta descendens ist ebenfalls seitlich umgekehrt, im Uebrigen aber ganz der Norm entsprechend. — Im Septum ventriculorum findet sich eine federkieldicke Oeffnung, die in dem rechts liegenden (eigentlich linken) Ventrikel hinter dem Aortenzipfel der Mitralklappe beginnt und durch den oberen Theil des links liegenden (eigentlich rechten) Ventrikels direct in die Aorta ascendens führt. — Der Ductus Botalli ist offen, von etwas vermehrtem Caliber, das Foramen ovale ebenfalls offen.

Ausser der völligen seitlichen Umkehrung würde demnach die Abnormität im Verhalten des Herzens und der grossen Gefässstämme nur darin bestehen, dass die Aorta gewissermaassen aus dem linken Ventrikel, statt am rechten vorbei, durch diesen hindurchgeht, um erst ausserhalb desselben als gesonderter Stamm zu verlaufen. — Die unter diesen Umständen stattfindende Mischung des arteriellen Blutes mit venösem würde den hohen Grad der Cyanose erklären, während das Circulationshinderniss vielleicht mehr in der Atelectase der Lungen als in der Abnormität des Herzens und der grossen Gefässstämme zu suchen wäre.

Der beschriebene Fall ist besonders merkwürdig wegen des gleichzeitigen Vorhandenseins verschiedener Missbildungen. — Indem ich die weitere Besprechung der Transpositio viscerum und der Herzanomalien, über deren Bedeutung und Pathogenese ich nichts Wesentliches hinzuzufügen habe (letztere sind besonders in der Arbeit von H. Meyer in Virchow's Archiv Bd. XII, Heft 4 und 5, S. 364 ff. ausführlich behandelt), unterlasse, möchte ich noch einige Bemerkungen anschliessen über die Missbildung des Oesophagus. Die Zahl der Fälle von Imperforation des Oesophagus, welche bisher beobachtet und beschrieben worden sind, ist eine

Digitized by Google

nicht unbeträchtliche. Die wichtigsten Fälle sind in nachstehend verzeichneten Arbeiten enthalten:

Follin, Recherches sur les retrécissements de l'oesophage. Paris, 1853.
Billard, Maladies des nouveau-nés. Paris, 1828.
von Ammon, Angeb. chirurg. Krankheiten.
Schoeller, Neue Zeitschrift für Geburtskunde. Bd. VI.
Lewy, Dieselbe Zeitschrift. Bd. XVIII.
Millett Dawis, Lond. med. gazette. Januar 1843. u. Canstatt's Jahresbericht 1843. Bd. IV. S. 332.
Gernet, Oppenheimer's Zeitschrift 1847.
Martin, in Andral's anat. path. 1825.
Padieu, Bulletin de la societé anatom. 1835. p. 75.
Quain, Lond. med. gazette. 1851.
Pagenstecher, v. Siebold's Journal für Geburtshülfe, Frauen- und Kinderkrankheiten. Bd. IX. S. 112.
Warner, The Lancet. 1840. p. 463.

Unter den angeführten Arbeiten sind als solche, welche vorzugsweise auch auf die Pathogenese der Missbildung eingehen, zu nennen die von Follin, Gernet, Billard.

Die Fälle von Imperforation des Oesophagus zerfallen naturgemäss in zwei Gruppen; in manchen Fällen besteht eine Communication des unteren Stückes des Oesophagus mit der Trachea — zu dieser Gruppe gehört die Mehrzahl der bisher beschriebenen Fälle —, in anderen Fällen fehlt diese Communication. Zu dieser letzten Gruppe würden auch die wenig zahlreichen Fälle zu rechnen sein, bei welchen statt des Oesophagus ein dünner Strang den Zusammenhang zwischen Cardia und Mund herstellt.

Ich glaube zu der Annahme berechtigt zu sein, dass dieser Verschiedenheit des anatomischen Verhaltens der einzelnen Fälle eine Verschiedenheit der Pathogenese derselben entspricht. — Bekanntlich bestehen über die Pathogenese der Imperforation des Oesophagus zwei verschiedene Ansichten. Ein Theil der Autoren glaubt die Missbildung als eine Hemmungsbildung ansehen zu müssen, andere dagegen wollen sie als Resultat einer fötalen Entzündung, die mit Obliteration geendigt habe, auffassen.

Die erste Ansicht, welche besonders von Gernet durch Benutzung der von Valentin und Anderen gelieferten Daten über die Entwickelung der entsprechenden Theile gestützt worden ist,

Digitized by Google

erscheint für die Mehrzahl der Fälle durchaus annehmbar. In der That besteht — der Entstehung der Respirationsorgane durch Ausstülpung aus dem Oesophagus entsprechend — bis etwa gegen die 12. Woche des Fötallebens eine Communication des Oesophagus mit der Trachea, für diejenigen Fälle daher, bei welchen die Communication des unteren Endes des Oesophagus mit der Trachea sich vorfindet, erscheint die Deutung derselben als einer Hemmungsbildung wohl annehmbar.

In den Fällen dagegen, in welchen die Respirationsorgane neben einem gar nicht perforirten Oesophagus in normaler Weise ausgebildet sind und die Communication der Trachea mit dem Oesophagus nicht besteht, würde die Annahme einer gleichen Entstehungsweise auf Schwierigkeiten stossen, da für die Entwickelung normaler Respirationsorgane eine bis zu einem gewissen Punkte in normaler Weise erfolgte Entwickelung des Oesophagus als nothwendige Voraussetzung erscheint. Für diese letzteren Fälle dürfte daher die Entstehung der Atresie des Oesophagus in eine spätere Periode zu verlegen und als Resultat einer fötalen Entzündung zu betrachten sein.

III.

Verengerung der Aorta an der Einmündungsstelle des Ductus Botalli.

Mitgetheilt von Dr. J. de Bary.

Zu den 52 bisher bekannt gewordenen Fällen von Stenose der Aorta an der Einmündungsstelle des Ductus Botalli füge ich als 53. die Beschreibung eines im Mai 1863 in den Besitz der Tübinger pathologisch-anatomischen Sammlung gelangten Präparates hinzu.

Ein Kind im Alter von 9 Monaten war unter stürmisch eintretenden Erscheinungen von Bronchitis capillaris und hochgradiger Cyanose gestorben. Bei der Obduction fanden sich in den Lungen die dem Krankheitsbilde entsprechenden Veränderungen, ausserdem aber noch eine hochgradige Hypertrophie des lin-

Digitized by Google

ken Ventrikels mit Dilatation, deren Entstehungsweise aus dem übrigen Befunde der Obduction zunächst nicht erklärt werden konnte. Aus diesem Grunde war das Herz nebst anhängenden grossen Gefässstämmen dem Herrn Professor Liebermeister zur näheren Untersuchung übergeben worden.

Die Dicke der Muskelwand des linken Ventrikels betrug 3—3½ Linien (Paris.), an der dicksten Stelle 4 Linien. Der innere Umfang des aufgeschnittenen Ventrikels betrug an der weitesten Stelle 3 Zoll 2 Linien. Der rechte Ventrikel bildete nur einen unscheinbaren Anhang an dem vergrösserten linken; die Muskulatur desselben war nicht hypertrophisch, die Capacität nicht vermehrt.

Klappenfehler, von welchen die excentrische Hypertrophie des linken Ventrikels hätte abgeleitet werden können, waren nicht vorhanden, namentlich zeigten die Aortenklappen durchaus normales Verhalten; die Muskulatur des linken Ventrikels zeigte normale Consistenz und Färbung, liess auch bei der mikroskopischen Untersuchung keine Andeutung eines degenerativen Vorganges erkennen. — Die Nieren, bei deren parenchymatösen Erkrankungen excentrische Hypertrophie des linken Ventrikels als Folgezustand so überaus häufig vorkommt, waren nach ausdrücklicher Angabe bei der Obduction für das blosse Auge vollkommen normal befunden worden.

Erst die genauere Untersuchung des Verhaltens der Aorta liess das Circulationshinderniss erkennen, von dem die Hypertrophie des linken Ventrikels abhängig war.

Die Aorta ascendens und der Arcus aortae waren weit, vor der Einmündungsstelle des Ductus Botalli begann eine beträchtliche Verengerung, während hinter der Einmündungsstelle die Aorta wieder die normale Weite besass. Der innere Umfang der aufgeschnittenen Aorta ergab folgende Maasse.

Aorta ascendens, dicht oberhalb der Basis der Klappen	14 Linien
vor dem Abgang der Anonyma	13 -
dicht vor dem Abgang der Subclavia sinistra	6 -
dicht vor dem Ductus Botalli	4 -
Aorta descendens unterhalb des Ductus Botalli . . .	10½ -

Der Ductus Botalli stellte einen festen fibrösen Strang dar, von 7 Linien Länge und 2 Linien Durchmesser; ein Lumen war in demselben nicht mehr vorhanden. An der Verbindungsstelle desselben mit der Aorta erstreckten sich von diesem Strange auf die äussere Fläche der Aorta schwache strahlige, narbenähnlich retrahirte Verdickungen. Im Uebrigen liessen die Wandungen der Aorta keine Abnormität erkennen. Die Abgangsstellen der Intercostalarterien, von denen nur die oberen noch am Präparate vorhanden waren, besassen nur die normale Weite.

Digitized by Google

XVIII.

Beobachtungen über die Wirkung des citronensauren Coffeïn's.

(Aus der Klinik des Prof. Botkin.)

Von Dr. Koschlakoff in St. Petersburg.

---

1. Beobachtung. Arteriosclerosis, Nephritis parenchymatosa, Hypertrophia cordis consecutiva.

Th. S., Schauspieler, 45 Jahr alt, leidet schon seit lange an Verstopfung. Vor drei Jahren fingen seine Extremitäten an, nach hartnäckigen Schmerzen in der Kreuzgegend, ödematös zu schwellen; vor zwei Jahren aber hatte er eine allgemeine Wassersucht, welche beinahe einen Monat dauerte. Fast zu einer Zeit mit dem Auftreten der localen Oedeme begann bei ihm die rechte Unterrippengegend anzuschwellen. Im Sommer des Jahres 1862 zeigte sich auf's Neue Oedem der Füsse, welches noch bis zu dieser Zeit besteht. Status praesens. Der Kranke klagt über Husten, Engbrüstigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Appetitverlust, nach dem Essen hat er Aufstossen und ein Gefühl von Schwere in der Magengrube, ausserdem leidet er an Verstopfung und an allgemeiner Schwäche.

Der Kranke ist von schwachem Körperbau, die Muskeln sind welk, das Unterhautfettgewebe unbedeutend, die Haut und die Sclerotica schwach icterisch, die Zunge belegt, die rechte Unterrippengegend gewölbt, hier bemerkt man eine harte glatte, beim Drucke nicht schmerzhafte Geschwulst, welche fast bis zum Nabel reicht und links über die Mitte des Epigastriums tritt. Der Herzstoss ist in zwei Intercostalräumen: zwischen der 6. und 7., und 7. und 8. Rippe sichtbar. Die unteren Extremitäten sind fast bis zur Hälfte des Oberschenkels ödematös. Die Bronchialarterien und die Carotiden sind hart und uneben; die Radialarterien sind weniger bedeutend verändert. Der Pulsschlag ist unrhythmisch, schwach, zuweilen kaum bemerkbar, 50 in der Minute; das Herz schlägt aber 75 in der Minute, folglich bringt nicht jede Herzcontraction einen Puls in den Radialarterien hervor. Gemischter Typus der Respiration, 26 in der Minute. Unter dem rechten Schlüsselbein ist der Percussionston gedämpfter als unter dem linken, nach unten zu geht er in den normalen Lungenton über, welcher sich hier bis zur 6., auf der linken Brusthälfte aber bis zur 3. Rippe erstreckt. Die Herzdämpfung fängt von der 3. Rippe an und endigt zwischen der 7. und 8. Der Querdurchmesser des Herzens fängt in der Mitte des sternum an und reicht bis zur Brustwarze. Die Leber ist beim Athmen unbeweglich; ihre Dämpfung fängt bei der 6. Rippe an und endigt einen Centimeter über dem Nabel. Die Milz ist etwas vergrössert.

Digitized by Google

In der Bauchhöhle befindet sich eine unbedeutende Quantität Flüssigkeit. Die Percussion des hinteren Theiles der Brust lässt einen klaren, tympanitischen Ton im unteren Theile der linken, eine schwache Dämpfung im unteren Theile der rechten Hälfte hören. Die Vibration der rechten Seite ist besonders unten geschwächt. Vorn in den Lungengipfeln Vesiculärathmen, nach unten zu zischende, zuweilen auch Rasselgeräusche, dasselbe ist auch hinten, die unteren Theile und die linke Seite, wo Crepitation zu hören ist, ausgenommen. Copiöser, flüssiger, katarrhalischer Auswurf. Am Herzgipfel wird der erste Ton von einem Geräusche begleitet, welches zuweilen für mehrere Tage verschwindet. An der Stelle des Aortenanfanges werden beide Töne gehört, sie sind aber schwach. Accent des Pulmonalarterientones. In den Carotiden hört man beide Töne.

Urinmenge 750 Ccm., spec. Gew. 1013. Der Harn enthält eine unbedeutende Quantität von Albumin, ausserdem keine anomalen Bestandtheile. Die Menge der Fäces unbedeutend, sie sind gelbbraun gefärbt. Das Körpergewicht 63,000 Gr.

Aus den Resultaten der objectiven Untersuchung ergibt es sich, dass der Kranke an einer complicirten chronischen Krankheit leidet. Eins der Hauptleiden ist die allgemeine Wassersucht, welche wahrscheinlich durch zwei Ursachen bedingt ist: durch die Störung der Compensation der Hindernisse im grossen und kleinen Kreislaufe und durch die veränderte Blutmischung. Die Hindernisse in der Blutcirculation in dem grossen Kreislauf bildeten sich in dem vorliegenden Falle in Folge des Elasticitätsverlustes der Gefässe, dessen Ursache die Sclerosis war, — in dem kleinen aber in Folge einer Pleuritis der rechten Seite und des Bronchialkatarrhs. Dass die Compensation dieser Hindernisse gestört ist, davon werden wir durch mehrere Erscheinungen überzeugt. Die Contractionen des Herzens erfolgen, ohngeachtet seiner Vergrösserung in allen Durchmessern, schwach und unregelmässig, so dass die Contractionen des linken Ventrikels nicht immer eine fühlbare Welle in den Radialarterien hervorbringen. In Folge der geschwächten Herzthätigkeit bei vergrössertem Hindernisse in der Blutbewegung trat Verminderung des arteriellen und Vergrösserung des venösen Druckes auf. Als Resultat der Gleichgewichtsstörung in dem Seitendrucke der beiden Gefässsysteme erfolgte Verminderung der Urinquantität, das Auftreten des Albumins und Erweiterung des rechten Ventrikels; denn die bedeutende Erweiterung des rechten Ventrikels entspricht gar nicht dem unbedeutenden, vor demselben liegenden Hindernisse (Pleuritis). Bei

Digitized by Google

solch' einer Compensationsstörung transsudirten die flüssigen Bestandtheile des Blutes sehr leicht durch die Gefässwände. Ihre Transsudation wurde noch durch die veränderte Blutmischung begünstigt.

Der Harn des Kranken bietet uns eine Erscheinung dar, welche dem allgemeinen Bilde der Compensationsstörung nicht entspricht. Es ist bekannt, dass bei dieser Krankheitsform die Verminderung der Quantität des Harns von Vergrösserung seines spec. Gew. begleitet wird, was hier nicht der Fall ist: das spec. Gew. des Urins ist, im Verhältniss zu seiner unbedeutenden Quantität, unter der Norm. Er enthält ausserdem Albumin, der Kranke litt an hartnäckigen Schmerzen in der Kreuzgegend, nach welchen Oedem auftrat, bei ihm war, wie es sich aus der objectiven Untersuchung herausstellte, Entzündung der serösen Hüllen (alte Pleuritis der rechten Seite) vorhanden; wenn wir nun das Alles zusammenstellen, so haben wir das Recht, noch ein anderes tiefes Leiden des Organismus, und zwar eine parenchymatöse Nierenentzündung vorauszusetzen und obgleich es an vielen Symptomen der Bright'schen Krankheit, wie z. B. an Harncylindern, verändertem Epithelium, Fetttropfen fehlte, so glaubten wir doch ein Nierenleiden zulassen zu können, da oft, bei mehrmals vorgenommener Untersuchung weder Fetttropfen, noch Epithelium, noch Harncylinder gefunden werden. Die Verminderung der Urinquantität widerspricht nicht im mindesten unserer Annahme, denn sie wird durch die Compensationsstörung bedingt*). Unsere Voraussetzung, dass die Ausscheidung des Albumins in diesem Falle von einem Leiden des Nierenparenchyms, theilweise auch vom gesteigerten Drucke in den Nierenvenen abhänge, bestätigte sich auf's deutlichste später, als nämlich der arterielle Druck sich erhöht hatte, die Urinmenge aber die Norm überstieg, da enthielt der Harn dem ohngeachtet noch immer Albumin, wenn auch in geringerer Quantität.

Nachdem wir die parenchymatöse Nierenentzündung und, nach der Dauer der Krankheit zu urtheilen, in einer der letzten Perioden in der Periode der Granularatrophie zugelassen hatten,

*) S. die Beobachtungen des Prof. Botkin, welche von Herrn Pokrowsky in dem Medizinsky Westnik 1863. No. 8 u. 9. beschrieben sind.

Digitized by Google

hatten wir das Recht anzunehmen, dass die Hypertrophie des linken Ventrikels ausser der Sclerosis der Gefässe, noch durch die Granularatrophie der Nieren bedingt wurde (Traube). Da das am Herzgipfel mit dem ersten Tone zusammenfallende Geräusch nicht jede Contraction begleitete und sogar für mehrere Tage, während welcher der erste Ton ganz deutlich war, verschwand, so konnten wir die valv. bi- et tricuspidalis für gesund halten. Das Geräusch aber schrieben wir theils der Hydrämie des Kranken, theils der in Folge der Hypertrophie veränderten Herzlage und endlich der durch die bedeutende Erweiterung des rechten Ventrikels bedingten anomalen Innervation des Herzens zu. Die Dilatation des rechten. Ventrikels wird dadurch bewiesen, dass, als der Bronchialkatarrh an Intensität abnahm, als das Oedem der Lungen und des Unterhautzellgewebes verschwand, der rechte Ventrikel bedeutend an Umfang abnahm, obgleich er immer noch grösser als normal blieb. Also wurde die Erweiterung ausser den mechanischen Ursachen wahrscheinlich noch durch die verminderte Elasticität des Muskelgewebes bedingt, welche entweder von einer Fettdegeneration, wozu die Sclerose der Coronararterien viel beitragen konnte, oder von einer die Brightische Krankheit oft complicirenden früheren Pericarditis abhing.

Jetzt müssen wir noch die Lebervergrösserung und den Icterus erklären. Da die Leber in allen Durchmessern gleichmässig vergrössert war, so konnten wir als die wahrscheinlichste Ursache dieser Vergrösserung eine mechanische von der gehinderten Blutbewegung in den Venen abhängende Hyperämie annehmen. Der unbedeutende Icterus findet dann seine Erklärung darin, dass die Gallenkanäle in der Leber selbst durch die erweiterten Blutgefässe comprimirt wurden; aber die Abwesenheit des Schmerzes beim Drucke auf die Leber und ihre Härte entsprachen gar nicht dieser Form der venösen Hyperämie, und wenn auch das Bestehen der venösen Hyperämie hier möglich war, so musste ausserdem noch ein anderer Krankheitsprozess vorausgesetzt werden, da überdiess bei Besserung des Krankheitszustandes, bei Erhöhung des arteriellen Druckes und Minderung des venösen, die Hypertrophie und Consistenz der Leber sich in gar nichts verändert hatten. Der

Digitized by Google

Form und der Härte der Leber nach konnten wir mit ziemlicher Gewissheit ein Amyloid der Leber voraussetzen, da überdiess diese Krankheitsform oft ein chronisches Leiden der Nieren begleitet. Wir müssen aber bekennen, dass es uns zu einer exacten Diagnose der amyloiden Leber noch an vielen Symptomen fehlte, wir waren aber genöthigt, bei diesem Krankheitsprozess als dem wahrscheinlichsten stehen zu bleiben. Wie lässt sich aber der Icterus erklären, welcher selbst nach Minderung des venösen Druckes nicht verschwand. Die amyloide Leber konnte die Absonderung der Gallenpigmente nicht verhindern; wir erklärten diese Erscheinung dadurch, dass wahrscheinlich die Gallenwege in Folge eines Katarrhs angeschwollen waren. Der Katarrh hatte sich unter dem Einflusse des Magen- und Darmkatarrhs entwickelt, auf welchen schon die Erscheinungen der gestörten Verdauung: die belegte Zunge, die Verstopfung u. s. w. deuten. Die Bedingungen zur Bildung des Magen- und Darmkatarrhs lagen in der gehinderten Circulation des Blutes in den Venen und auch im Leiden der Nieren, welches oft von Katarrh des Magens und Darmes begleitet wird, vor. Aus all dem Gesagten geht hervor, dass die parenchymatöse, durch Arteriosclerosis zufällig complicirte Nierenentzündung das Hauptleiden ist; die Hypertrophie des linken Ventrikels aber, und die Dilatation des rechten consecutiv nach den beiden ersten Leiden aufgetreten sind; die Wassersucht hängt ebenfalls von den beiden ersten Krankheiten ab: 1) vom Leiden der Nieren, welches eine bedeutende Hydrämie bedingte, und 2) von der Arteriosclerosis, welche die Blutbewegung mechanisch störte; der Bronchial- und Darmkatarrh sind theils consecutiv nach der mechanisch behinderten Blutbewegung aufgetreten, theils bilden sie eine der häufigsten Complicationen des Nierenleidens, ebenso wie in dem vorliegenden Falle die Pleuritis der rechten Seite. Die Hyertrophie der Leber steht, wie wir es oben sagten, ebenfalls in einem gewissen Zusammenhange mit den beiden Hauptkrankheiten.

Die Behandlung in diesem Falle konnte bloss eine symptomatische sein. Die Hauptindicationen waren: 1) Beseitigung oder Verminderung der Hydrämie, 2) Wiederherstellung der Compen-

Digitized by Google

sation, 3) Beseitigung der Complication der Krankheit durch Magen- und Darmkatarrh. Um der ersten Indication zu genügen, gebrauchten wir Eisenpräparate und eine nährende Diät, was theilweise auch der zweiten Indication entsprach. Aber bei einer so bedeutend geschwächten Energie des Herzens konnten wir uns nicht allein mit den stärkenden Mitteln begnügen; wir mussten die Hindernisse, welche die Herzthätigkeit hemmten, vermindern, und das konnten wir erreichen, indem wir die Blutmasse, besonders ihre wässerigen Bestandtheile verminderten. Eine solche Verminderung musste ihrerseits das Aufsaugen der Transsudate begünstigen. Die Flüssigkeiten konnten aus dem Körper entweder durch die Haut oder durch den Darmkanal entfernt werden. Da der Kranke der Kopfschmerzen und des Schwindels wegen eine der energischsten, schweisstreibenden Heilmethoden, die warmen Bäder nämlich, nicht ertragen konnte, so blieb uns bloss der Darmkanal übrig, da er aber vom Katarrh befallen war, so konnten wir nicht zu den gewöhnlichen, die Flüssigkeiten aus dem Organismus rasch entfernenden, drastischen Mitteln greifen und mussten uns mit dem Rhabarber, als mit einem abführenden und beim Intestinalkatarrh indicirten Mittel begnügen. Diese Therapie dauerte nahe an zwei Wochen. Der Zustand des Kranken verbesserte sich anfangs, darauf schwankte er und wurde endlich schlechter. Das Oedem der Beine und die Engbrüstigkeit vergrösserten sich; die Verstopfung dauerte fort. Die Urinmenge war immer klein und erhob sich nie über 730 Ccm. Die Zahl der falschen Herzcontractionen*) war wie früher ziemlich gross. Da entschlossen wir uns direct auf's Herz zu wirken und um seine Thätigkeit zu erhöhen, wählten wir das citronensaure Coffein, da überdiess die Kopfschmerzen und der Schwindel verschwunden waren. Der Kranke erhielt alle 2 Stunden $\frac{1}{4}$ Gr. citronensauren Coffeïns. Der Gebrauch des Coffeïns dauerte 16 Tage. Zuerst fing die Urinmenge rasch zu steigen an. Am ersten Tage vergrösserte sie sich um das doppelte, am zweiten um das vierfache, darauf hielt sie sich während mehrerer Tage fast auf derselben Stufe. Der Harndrang wurde häufiger und dauerte während der

*) Wir werden mit dem Namen der falschen diejenigen Herzcontractionen belegen, welche keine fühlbare Welle in den Radialarterien geben.

Digitized by Google

ganzen Zeit, so lange das Coffeïn gebraucht wurde. Die Harnabsonderung wurde von einem Brennen in der Harnröhre begleitet. Der Harn schien dem Kranken sehr heiss zu sein. Ausserdem bekam der Kranke, welcher bis jetzt an Verstopfung gelitten hatte, zuerst 2—4 breiartige, später mit der Vergrösserung der Coffeïngabe 4—5 flüssige Stühle. Der Zustand des Kranken besserte sich, das Oedem verminderte sich rasch. Bei fortgesetztem Gebrauche des Coffeïns wurde die Urinmenge allmälig kleiner, ohngeachtet der Gabenvergrösserung, und sank endlich unter diejenige Grösse, von welcher das Steigen begann. Der Kranke gewöhnte sich augenscheinlich an's Coffeïn. Mit der Abnahme der Urinmenge vergrösserte sich wiederum das Oedem und die Engbrüstigkeit, und der Zustand des Kranken verschlechterte sich.

Dieser Fall ist dadurch bemerkenswerth, dass hier die Abhängigkeit der Urinmenge von der Energie der Herzcontractionen deutlich hervortrat. Ueber den Grad der Energie konnten wir in diesem Falle nach der Zahl der falschen Contractionen, welche das Herz in einem gewisssen Zeitabschnitte vollführte, urtheilen. Wenn das Herz in einem gewissen Zeitabschnitte eine geringere Zahl von falschen Contractionen gibt, so ist es natürlich, anzunehmen, dass es sich kräftiger contrahirt. Sorgfältige Beobachtungen über die Zahl der falschen Contractionen und die Urinmenge, welche vor dem Gebrauche des Coffeïns und während dessen Gebrauche angestellt wurden, zeigten, dass unter dem Einflusse des Coffeïn das Herz viel seltner falsche Contractionen vollführte, dass es sich also viel energischer contrahirte. Mit der Erhöhung der Herzthätigkeit fiel auch die Steigerung der Urinmenge zusammen. Aus einer ausführlichen Tabelle, wo wir täglich die Zahl der Herzcontractionen und der Pulsschläge ebenso wie die Urinmenge anschrieben, entnehmen wir der Kürze halber die Durchschnittszahlen.

	Herzschläge	Puls	Falsche Herzcontractionen	Urinmenge
Vor dem Coffeïngebrauche	84	64	23	551
Bei dessen Gebrauche . .	74	60	14	1090
In den ersten 8 Tagen .	70	63	7	1383
In den letzten 8 Tagen .	79	57	22	807

Digitized by Google

Diese Zahlen zeigen, dass die Herzcontractionen besonders energisch in den ersten 8 Tagen des Coffeïngebrauches waren: vor dem Gebrauche des Coffeïn kam auf 3½ Herzcontractionen eine falsche, in den ersten 8 Tagen eine falsche auf 10. Die Urinmenge erreichte in den ersten Tagen ebenfalls ihren Gipfel.

Das Zusammentreffen der Urinvermehrung mit der Erhöhung der Herzthätigkeit macht es in diesem Falle augenscheinlich, dass das Coffeïn die Urinmenge, indem es den arteriellen Druck steigerte, vergrössert hatte. Von der Richtigkeit dieses Schlusses wurden wir noch mehr durch die späteren Beobachtungen bei dem Gebrauche der Digitalis überzeugt. Aus den Versuchen von Traube, Winogradow u. A. ist es bekannt, dass die in gewissen Dosen gebrauchte Digitalis den arteriellen Druck steigert; daher durften wir vom Gebrauche der Digitalis in gewissen Dosen Verminderung der falschen Herzcontractionen mit gleichzeitigem Wachsen der Urinmenge erwarten. Da der Gebrauch dieses Mittels in diesem Falle durchaus indicirt war, so bekam denn der Kranke nach zwei Ruhetagen, während welcher er indifferente Mittel erhielt, Inf. digitalis (ex Scr. j pro Unc. vj). Unsere Erwartungen erfüllten sich auf's Glänzendste: Die Zahl der falschen Contractionen verminderte sich, und sie verschwanden endlich ganz; gleichzeitig mit der Verminderung der falschen Contractionen stieg die Urinmenge und blieb bis zum Ende der Behandlung vergrössert. Nach drei Wochen verschwanden die Oedeme überall, der Querdurchmesser des Herzens wurde kleiner, und nach fünf Tagen verliess der Kranke die Klinik. Das Eiweiss im Urin war aber nicht verschwunden.

Die einer Tabelle entnommenen Durchschnittszahlen zeigen hier dasselbe Verhältniss zwischen den falschen Contractionen und der Urinmenge wie beim Gebrauche des Coffeïn.

	Herzschläge	Puls	Falsche Herzcontr.	Urinmenge
Bei dem Gebrauche der indifferenten Mittel . .	91	51	40	360
- - der Digitalis in der 1. Woche	72	64	8	1265
- - - - 2. -	64	55	9	1978
- - - - 3. -	74	72	2	2321
(Zu Ende dieser Woche verschwanden die Oedeme überall.)				
Während der 5 Tage, wo der Kranke keine Medic. erhielt	58	58	0	1550

Digitized by Google

Aus all dem Gesagten erlauben wir uns folgende Schlüsse zu ziehen:

1) Das citronensaure Coffeïn wirkte in diesem Falle wie ein abführendes und harntreibendes Mittel.

2) Seine harntreibende Wirkung beruhte auf der Steigerung des arteriellen Druckes.

3) Unter dem Einflusse des Coffeïns erfolgten die Herzcontractionen seltner.

4) Das Coffeïn vergrösserte rasch die Urinmenge.

5) Der Kranke gewöhnte sich bald an dasselbe.

6) Das Coffeïn vermehrte den Drang zum Harnen.

7) Das Harnen wurde von Brennen in der Harnröhre begleitet.

2. Beobachtung. Mässige Arteriosclerosis, alte Entzündung der Costalpleura der rechten Seite, Hypertrophie des linken Ventrikels.

Der Kranke ist 33 Jahre alt, befindet sich in Folge einer Wassersucht schon ein halbes Jahr in der Klinik. Den Status praesens fassen wir in aller Kürze ab: bedeutendes Oedem der unteren Extremitäten und der Geschlechtsorgane; bedeutender Ascites. Auf den Beinen und Füssen sind Wunden, welche eine bedeutende Menge seröser Flüssigkeit absondern. Der Kranke sitzt immer, da es ihm nicht möglich ist, die Beine des grossen Oedems wegen gerade zu strecken. Von der Mitte des rechten Schulterblattes an bis zum unteren Theile der Brust Dämpfung des Percussionstones; geschwächte Vibration; geschwächtes Vesiculärathmen; dasselbe auch in der Axillarlinie; in den unteren hinteren Theilen beider Lungen Crepitation; in den übrigen ist der Ton normal, man hört nur zischende, zuweilen auch Rasselgeräusche. Die Leber fängt zwischen der 5. und 6. Rippe an, ihre untere Grenze ist nicht zu bestimmen. Das Herz fängt unter der 3. Rippe an, der Herzstoss befindet sich zwischen der 6. und 7.; der gedämpfte Ton des Querdurchmessers fängt von der Mitte des Sternum an und endigt ein Fingerbreit von der Brustwarze. Am Herzgipfel hört man ein systolisches Geräusch, welches zuweilen für mehrere Tage verschwindet. In der Aorta und in den Carotiden werden beide Töne gehört. Die Bronchialarterien, besonders die linke, sind hart anzufühlen. Der Kranke klagt über Engbrüstigkeit und Husten. Während des halben Jahres hatte er fast alle harntreibenden Mittel gebraucht, alle erleichterten seinen Zustand bloss auf kurze Zeit, und man musste sie fortwährend ändern. Einige Tage vor dem Gebrauche des Coffeïn gebrauchte der Kranke Inf. baccar. Juniperi (ex. Unc. β pro Unc. vj.) und Tinct. opii benzoic.

Digitized by Google

Die Urinmenge war constant unter der Norm und vor dem Gebrauche des Coffeïn (7. Februar) war sie 690 Ccm., spec. Gewicht 1025. Die Körpertemperatur überstieg nicht 37,5. Puls 104, Respiration 24.

Den 7. Februar fing der Kranke an das citronensaure Coffeïn zu gebrauchen, alle 2 Stunden ½ Gr.

8. Februar. Der Kranke fühlt sich besser. Der Husten ist nicht so stark; Urinmenge 810, sie ist also um 120 Cm. gestiegen. Temperatur 37; Puls 96; Respiration 24. In den unteren hinteren Lungenpartien ist die Crepitation noch nicht verschwunden.

9. Februar. Urinmenge 775; Temperatur 37; Puls 88; Respiration 24. Die Dosis wurde vergrössert: alle 2 Stunden ½ Gr.

10. Februar. Von gestern an vermehrte sich der Harndrang, der Urin geht aber in kleinen Portionen ab. Das Harnen wird von Brennen in der Harnröhre begleitet. Urinmenge 820; Temperatur 37,3; Puls 90, Respiration 28. Die Crepitation in den hinteren unteren Lungenpartien wird schwächer.

11. Februar. Es drängt den Kranken sehr oft, den Harn abzulassen, was von einem Gefühle der Hitze in der Harnröhre begleitet wird. Der Kranke wird stark durch den häufigen Harndrang beunruhigt und er klagt über ihn als über das Hauptleiden. Das Coffeïn wird weggelassen. Die Urinmenge war 770; Temperatur 37; Puls 108.

Auch in diesem zu einer exacten Beobachtung so ungeeignetem Falle vergrösserte das Coffeïn die Urinmenge und vermehrte den Harndrang, welcher von Brennen in der Harnröhre begleitet wurde. Auf die Grösse des Stuhles hatte es in diesem Falle keinen merklichen Einfluss, aber die Gabenvergrösserung führte eine merkliche Vergrösserung der Urinmenge nach sich, was in diesem Falle wahrscheinlich ebenfalls von der Steigerung des arteriellen Druckes, welcher früher unter der Norm war, abhing.

Digitized by Google

XIX.

Einige Bemerkungen über Hrn. Dr. Oldekop's Lepra caspica.

Von Dr. H. Meyerson in Astrachan.

Du choc des opinions rejaillit la vérité.

Vor einiger Zeit ist in diesem Archiv Bd. XXVI. S. 106 eine Abhandlung des Hrn. Dr. Oldekop unter dem Titel „die Lepra caspica“ erschienen. Ich hielt es für meine Pflicht, dieselbe mit Aufmerksamkeit durchzulesen, in der Hoffnung, zuverlässige Beobachtungen und belehrende Darstellungen darin zu finden. In der That fand ich darin viel Interessantes und der Kritik Würdiges. Doch werde ich dem Hrn. Verfasser nicht Schritt für Schritt folgen, da mich dies zu weit führen müsste. Ich beschränke mich darauf, auf einige Stellen der Abhandlung hinzuweisen. Ich fange mit der Benennung an.

Hr. Dr. Oldekop hat es für nothwendig erachtet, dem hier vorkommenden Aussatze einen neuen Namen zu geben. Wollen wir nun diese Nothwendigkeit etwas näher in's Auge fassen.

Es kommen hier zwei Formen des Aussatzes vor: die tuberkulöse (Elephantiasis Graecorum tuberculosa) und die anästhetische (Elephantiasis Graecorum anaesthetica). Die dunkelbraunen, in's Bläuliche spielenden Flecke, die bei ersterer beobachtet werden, entsprechen der Morphaea nigra (Moses Baheret adamdamet), die weissen schuppigen der Morphaea alba (Moses Baheret levana)*) Es ist dieselbe Krankheit, die in der Bibel Nega zeraat genannt wird**), dieselbe, die in Persien und Arabien unter dem Namen Dshudam bekannt ist, dieselbe, die man in den Skandinavischen Staaten — Schweden, Dänemark und Norwegen —

*) Baheret = macula, adamdamet = rubella, subrubicunda; levana = alba.

**) Nega = plaga, zeraat = lepra.

Digitized by Google

Spedalskhed nennt, dieselbe endlich, die bald Leontiasis, bald Satyriasis, Leuce, Lepra articulorum, joint evil etc. etc. genannt wird. Haben denn diese zahlreichen Benennungen noch wenig Veranlassung zu Verwirrung gegeben? Jeder Arzt, der einmal lepröse Kranke gesehen hat, wird in des Verfassers Lepra caspica das Bild des Aussatzes vollkommen erkennen. Freilich ist es durch einige Schattirungen, die der Verfasser aus eigener Phantasie hinzugesetzt hat, etwas getrübt, wie z. B. das Abfallen ganzer Glieder, was Hr. Dr. Oldekop, Hand auf's Herz gelegt, hier nie gesehen hat und auch nicht sehen konnte, weil es bei den rein tuberkulösen Formen, der acuten sowohl wie der chronischen, welche er auch eigentlich nur beschreibt, gar nicht vorkommt. Ebenso wenig kommen bei der tuberkulösen Form die weissen Flecke vor, welche man in der Lepra caspica unter „Anatomie" beschrieben findet. Wie es scheint, hat Hr. Dr. Oldekop die gesunden Hautpartien, die zwischen den obenerwähnten dunkeln Flecken liegen, für jene weissen Flecke angesehen, die nur der anästhetischen Form eigen sind. — Allein, das Abfallen der Glieder und die weissen Flecke abgerechnet, und noch einige minder wichtige Schattirungen dazu, so ist in der Lepra caspica das Bild des knotigen Aussatzes unverkennbar; sie stimmt fast Wort für Wort mit dem überein, was man auch in neueren Schriftstellern darüber findet. Warum aber hat Hr. Dr. Oldekop dieser Krankheit einen neuen Namen gegeben? Ist er etwa mit der Benennung Elephantiasis Graecorum tuberculosa unzufrieden? Oder versteht er unter Elephantiasis nur die famose Entartung des Scrotums? Letzteres scheint wohl der Fall zu sein; denn er erlaubt sich den Ausdruck Elephantiasis erst dann, als ihm ein Kranker zu Gesichte kam, der zufällig auch am Scrotum Tuberkeln hatte; unser verehrter College glaubte damit eine grosse Entdeckung gemacht zu haben.

Dem Forscher nach der Geschichte des Aussatzes ist es gewiss nicht um einen neuen Namen zu thun, sondern um genaue Beobachtung, treue Darstellung und gewissenhafte Statistik. Sehen wir nun, wie es damit in der Lepra caspica bestellt ist.

Die Abhandlung fängt mit den Worten an: „Ich übergebe hiermit dem ärztlichen Publicum das Resultat beinahe dreijähriger

Digitized by Google

Beobachtungen, die an 85 Individuen im Verlaufe dieser Zeit gemacht sind."

Gehen wir aber einige officielle Berichte des Astrachan'schen Civilkrankenhauses durch, so stossen wir auf ganz andere Zahlen:

Jahr	Zahl der aufgenommenen Kranken	Zahl der Geheilten	Zahl der Gestorbenen	Bestand
1848	27	10	7	10
1849	6	3	—	13
1850	7	5	4	11
1851	14	10	3	12
1852	16	17	3	8
1853	15	6	4	13
1854	6	3	7	9
1855	9	6	6	6
1856	3	3	1	5
1857	7	6	1	5
1858	8	9	2	2
1859	3	1	4	—
1860	11	4	3	4
1861	12	3	4	9
Summa:	144	86	49	9

Aus der angeführten Tabelle, die aus officiellen, im hiesigen Archivhause aufbewahrten Krankenberichten zusammengestellt wurde*), ist deutlich zu ersehen, dass im Verlaufe von 14 Jahren nur 144 Lepröse in genanntem Krankenhause behandelt worden sind, darunter bloss 28 Kranke, die Hr. Dr. Oldekop von 1859 bis 1862 zu beobachten Gelegenheit hatte. In den Berichten für die drei letzten Jahre sieht man deutlich Hrn. Dr. Oldekop's Namensunterschrift. Wie konnte er denn also einen solchen Irrthum begehen und statt 28 die Zahl 85 setzen? Gern hätten wir die Möglichkeit eines Versehens beim Abschreiben zugelassen. Allein

*) Ich habe diesen Bericht in meinen Händen gehalten, mit meinen Augen gelesen und bin von des Verfassers Unbedachtsamkeit vollkommen überzeugt. Sollte aber der Leser an der Richtigkeit meiner Tabelle zweifeln, so möge er, aus Liebe zur Wahrheit, ein Sendschreiben an die hiesige Medicinal-Behörde richten, die ihm eine genaue Copie der die Lepra betreffenden Berichte, die im hiesigen Archivhause aufbewahrt sind, gewiss nicht verweigern wird.

Digitized by Google

dagegen sprechen die näher angeführten statistischen Zahlen, die man am Ende des Aufsatzes findet.

„Von 85 Kranken sind 10 vollkommen hergestellt worden (sic!), 25 sind gestorben, 13 theilweise hergestellt, in 20 wurde die Krankheit zum Stillstand gebracht, 12 als unheilbar entlassen, 5 befinden sich gegenwärtig noch in Behandlung, von denen 2 wohl auch als unheilbar zu betrachten sind."

Eine so genaue Rechenschaft lässt kein Versehen im Abschreiben zu. Diese Zahlen stimmen durchaus nicht mit den genannten Berichten überein. Nach diesen sind von 1859 bis 1861 nur 28 Lepröse im Stadthospitale behandelt worden, von denen 8 gleichsam als geheilt*) entlassen, 11 gestorben und 9 noch geblieben sind.

Der Verfasser sagt in seiner Einleitung:

„Schon der erste, oberflächliche Anblick dieser Unglücklichen belehrte mich, dass ich es hier mit einer andern Form der Krankheit, als der, die ich in Esthland und Liefland zu sehen Gelegenheit hatte, zu thun haben werde."

Freilich ein oberflächlicher Anblick belehrt einen über so Manches, aber das wird nur eine oberflächliche Belehrung sein. Hätte Hr. Dr. Oldekop sich die Mühe genommen, Meyer's Beschreibung der in Esthland vorkommenden Lepra zu lesen (Quaedam de morbo leproso inter rusticos Esthonos endemico. Diss. inaug. Reval. 1824), oder Albrecht's Dissertation (De diagnosi esthon. Leprae cutaneae. Diss. inaug. Dorpat. 1825), so würde er gründlich belehrt worden sein und gewiss nicht behauptet haben, die hier vorkommende Lepra sei eine ganz andere, als die, welche man in Esthland zu sehen Gelegenheit hat.

„Die leproiden Formen um's schwarze Meer herum gehören einer andern Gattung an."

Auch in dieser Beziehung würde der Verfasser einer ganz andern Ansicht sein, wenn er Heinrich von Martius Abhandlung über die krimmische Krankheit (Freiberg, 1819) gelesen und sich

*) Die Kranken werden aus dem hiesigen Stadthospitale entweder auf ihr eigenes Verlangen oder nach officiellem Gutdünken, auch ohne hergestellt zu sein, entlassen.

Digitized by Google

nicht mit mündlichen Mittheilungen begnügt hätte. Ja, selbst in Richter's Beschreibung der Lepra taurica (Richter's specielle Therapie), so mangelhaft sie auch sein mag, würde er das Bild des hier vorkommenden Aussatzes wiederfinden.

Gehen wir nun zum Geschichtlichen über.

Der Verfasser der Lepra caspica findet keinen Grund, weder einen historischen, noch einen klimatischen, um annehmen zu können, dass die Lepra caspica von aussen hierher eingeführt wurde. Gegen diese Ansicht spricht die unter dem Volke gebräuchliche Benennung Krimskaja bolesen (krimmische Krankheit), indem dieselbe darauf hinweist, dass die Elephantiasis von der Krimm aus hieher eingeführt wurde. Der Name Prokasa ist dem gewöhnlichen Manne weniger bekannt als Krimskaja bolesen. Das Volk schuldigt die Donischen Kosaken an, diese Krankheit bei ihrer Heimkehr, nach der Eroberung der Krim im Jahre 1771, von den Ufern des schwarzen Meeres hierher verschleppt zu haben. Ob diese traditionelle Beschuldigung einen historischen Grund hat, wollen wir bis zu einer anderen Gelegenheit dahingestellt sein lassen.

„Die Lepra war mit ein Hauptgrund, warum die Juden den Aegyptern so verhasst wurden."

Dies klingt ziemlich apodictisch, und ich will daher auf die Quelle hinweisen, aus welcher der Verfasser diese Behauptung geschöpft hat. Ich selbst habe ihn bei einer Gelegenheit auf diese Quelle aufmerksam gemacht.

Wir lesen nämlich in Schiller (Die Sendung Moses. Bd. 10, S. 409): „Dieser Aussatz also, eine natürliche Folge ihrer engen Wohnungen, ihrer schlechten und kärglichen Nahrung und der Misshandlung, die man gegen sie ausübte, wurde wieder zu einer neuen Ursache derselben." (Schiller scheint eine richtigere Ansicht von den Ursachen des Aussatzes gehabt zu haben, als Hr. Dr. Oldekop.) „Die man Anfangs als Hirten verachtete und als Fremdlinge mied, wurden jetzt als Verpestete geflohen und verabscheut. Zu der Furcht und dem Widerwillen also, welche man in Aegypten von jeher gegen sie gehegt, gesellte sich noch Ekel und eine tiefe zurückstossende Verachtung. Gegen Menschen, die der Zorn der Götter auf eine so schreckliche Art ausgezeichnet, hielt

Digitized by Google

man Alles für erlaubt, und man trug kein Bedenken, ihnen die heiligsten Menschenrechte zu entziehen."

Diese Stelle aus Schiller hat also Hr. Dr. Oldekop benutzt, um jenen Satz, ohne irgend eine kritische Untersuchung, hinzuschreiben.

Erinnern wir uns aber, dass Moses seine Erziehung unter den ägyptischen Priestern empfing, so müssen wir zugeben, dass er auch seine den Aussatz betreffenden Verordnungen von ihnen gelernt hat. Folglich muss der Aussatz unter den Aegyptern schon früher verbreitet gewesen sein, als derselbe unter den Juden einriss. Wie wäre es aber den Einheimischen möglich gewesen, Fremdlinge deswegen zu hassen, weil sie an eben derselben Krankheit litten, von welcher sie selbst heimgesucht wurden? Es ist wahr, es gibt einige Autoren, die behaupten, dass der Aussatz der Grund sei, weswegen die Juden aus Aegypten emigriren mussten. Allein Manetho hat dieses Geschichtchen aus Hass gegen das jüdische Volk erdacht, und Diodor aus Sicilien, Tacitus, Strabo, Lysimachus, Morgan, Shaftesbury u. m. A. haben dasselbe wiederholt. (S. Biblische Archäologie. Wien 1797.) Es ist unwahrscheinlich, dass Pharaon gegen drei Millionen Menschen deswegen ausgestossen hätte, weil sie von einer in seinem eigenen Reiche endemisch herrschenden Krankheit befallen wurden; eine Krankheit, die zumal dort, wie es scheint, heilbar war.

Der Hr. Verfasser der Lepra caspica findet das hiesige Klima dem ägyptischen gleich: „in beiden Gegenden dieselbe grosse, jährliche Ueberschwemmung, — dieselbe hohe atmosphärische sommerliche Temperatur, — dieselben Niederungen, dieselben Sümpfe und Moräste, derselbe Vegetationsmangel (!!)" Allerdings, beim ersten flüchtigen Anblicke könnte es vielleicht so scheinen; allein bei näherer Betrachtung sieht man wohl einen grossen Unterschied: Aegypten liegt zwischen 24° und 31° n. B., während Astrachan unter 46° n. B. liegt; dort in der Wüste grünen gleich Eilanden die prächtigsten Oasen, hier sieht man nur weite dürre Steppen; dort im Nil-Thale setzen die jährlichen Ueberschwemmungen einen düngenden Schlamm ab, aus dem neben mancher kostbaren Pflanze alle feineren Getreidearten wuchern, hier in den

Digitized by Google

Wolganiederungen bleiben nach der Ueberschwemmung nur Sümpfe und Moräste zurück; dort steigt das Thermometer über 40°R. im Schatten, hier selten über 30°R.; dort kennt man keinen Winter, und nur in seltenen Fällen und für kurze Zeit sinkt das Thermometer bis unter 0°R., hier strenge Winterkälte von 20° bis 23°R.; dort im Delta fällt nicht selten Regen, hier sehr selten; dort kein Schnee, hier nicht selten prächtige Schlittenbahn; dort herrschen Nordwinde, hier Süd-Ostwinde. — Der Verfasser der Lepra caspica erzählt uns zwar, dass in den heissen Monaten das Thermometer selbst bis zu 35°R. im Schatten steigt; „so heisser Tage bis zu 35° gibt es im Verlauf eines normalen Sommers zusammengenommen fast 20.“ — Allein dies sieht man weder aus den meteorologischen Beobachtungen, die im hiesigen Port gemacht werden, noch aus denen, die der gewesene Lehrer am hiesigen Gymnasium, Hr. Stepanoff, fünfzehn Jahre lang fortgesetzt hat, Beobachtungen, die der Akademiker Wesselowsky zu seinem grossen Werke über das Klima Russlands benutzte. Nach diesen Beobachtungen, wie auch nach den meinigen (Medico-topographische Notizen über Astrachan. Deutsche Medicinische Zeitung Russlands. St. Petersburg, 1859.) ist hier während der heissesten Monate, Juni und Juli, die höchste Temperatur + 31°R. und die Mittelzahl des Thermometerstandes + 18 bis + 20°R.

„Dieselben sommerlichen Hautausschläge“ — Was sind es für sommerliche Hautausschläge? Pellagra? Neolepra asturiensis, Neolepra aquitanica oder Neolepra Parisiensis? Von allen diesen Dermatosen, die bekanntlich in Italien, Spanien, Frankreich etc. im Frühlinge sich zeigen, kommt hier keine einzige vor. Der Wswar, — aber nicht bzbapk wie der Verfasser schreibt, — ist nichts anderes als Sudamina (hydroa). Es ist richtig, bei einigen entwickelt sich der gewöhnliche Schweissfriesel so stark, dass sich aus ihm eine Art Lichen tropicus bildet; aber dazu ist keine „mehr als tropische Hitze“ nöthig; in einem Zimmer bei 18° bis 20°R. kann derselbe bei längerem Aufenthalte eben so gut hervorgebracht werden. Noch nie habe ich in meiner Privatpraxis kleine Kinder an diesem Wswar sterben sehen; im Gegentheil, wenn dieser sich bei schweren Kranken zeigt, so kann man fast mit Sicherheit auf einen

Digitized by Google

günstigen Ausgang rechnen; schlimm ist es, wenn die Haut, trotz der grossen Sommerhitze, trocken bleibt und der genannte Wswar oder, zu deutsch gesagt, Schweissfriesel fehlt. Gewiss hat Hr. Dr. Oldekop die kleinen Kinder nicht an dem symptomatischen Frieselausschlage, der bei der grossen Sommerhitze vorkommt, sterben sehen, sondern an jenem eigenthümlichen, idiopathischen Krankheitsprozesse, der Morbus miliaris genannt wird, einer Krankheit, die sich von dem Wswar wesentlich unterscheidet.

Was das Vorkommen der Lepra caspica betrifft, so behauptet der Verfasser zuerst, dass sie ausschliesslich nur im Wolga-Delta und an den Nordufern des caspischen Meeres vorkommt; einige Zeilen weiter aber lesen wir: „Die Hauptsitze der Krankheit liegen also von Astrachan weiter abwärts zur See hin"; also auf eine Strecke von etwa 80 Werst (11½ Meilen) beschränkt. — Ausschliesslich und Hauptsitze widersprechen sich; ersteres schliesst jede andere Gegend vom Vorkommen der Lepra aus, während das letztere das Vorkommen derselben auch an anderen Orten zulässt. Dergleichen Widersprüche kommen übrigens in der Abhandlung häufig vor, und es würde uns gar zu lange aufhalten, wenn wir dieselbe näher erörtern wollten. Was uns hier aber eigentlich interessirt, das sind Facta. Schon ein Blick in die Geschichte würde uns belehren, dass des Verfassers conditio sine qua non nicht Stich hält. Wem ist es wohl unbekannt, dass die Juden in der ihnen eingeräumten Provinz Gosen nicht ein Fischer-, sondern ein Hirtenleben führten? Wer weiss es nicht aus der Geschichte, dass in jenen Orten die Fischereien nie im Grossen betrieben wurden? Der Verfasser aber behauptet, dass der Mosaische Aussatz oder seine Lepra caspica stets nur in solchen Orten vorkommt, „wo Fischereien im Grossen betrieben werden." Indess ist es gar nicht nöthig, so weit in die Vergangenheit zurückzuschauen.

Gegenwärtige Facta widerlegen des Verfassers Behauptung. In demselben Krankenhause, wo Hr. Dr. Oldekop Oberarzt ist, zeigte mir am 7. December 1862 der zweite Arzt, Hr. Davidoff, folgende lepröse Kranke:

1) Beonta Zurimowa, Kalmückin, geboren in Astrachan, hat

Digitized by Google

sich nie mit Fischfang beschäftigt und ist niemals auf Fischereien gewesen.

2) Maria Kisselowa, aus Enotaewsk, ist nie auf Watagen gewesen und hat sich niemals mit Fischfang beschäftigt.

3) Pelagea Iljina, in Astrachan geboren, hat sich mit Fischereien niemals beschäftigt und ist nie auf Fischereien gewesen.

4) Awdotja Iwanowna, aus dem Krassno-Jarischen Kreise, hat nur einen Monat auf Watagen gearbeitet.

5) Maria Lemenowna, geboren in Astrachan, hat sich mehrere Jahre lang mit Fischerarbeiten beschäftigt.

6) Nicolai Leonoff, aus dem Tul'schen Gouvernement, wohnt seit 1844 in Astrachan, hat sich weder mit Fischfang beschäftigt, noch auf Fischereien aufgehalten.

7) Noch Schiripoff, Astrachan'scher Kalmück, hat sich stets auf Watagen aufgehalten.

8) Teodor Golinen, in der Umgebung Astrachan's geboren, hat sich 20 Jahre lang mit Fischfang beschäftigt und leidet erst seit drei Jahren am Aussatze.

Also von acht Kranken sind vier niemals auf Fischereien gewesen und einer nur einen Monat lang.

Noch gegenwärtig kenne ich ein elfjähriges lepröses Mädchen, das niemals in ihrem Leben auf Watagen war. Dergleichen Fälle sind mir während meines 16jährigen Aufenthaltes in Astrachan nicht selten vorgekommen.

Ursachen, Verlauf und Ausgänge, welche letztere der Verfasser seltsamerweise der Beschreibung der Symptome vorausschickt, bilden ein wahres Labyrinth, aus dem man sich gar nicht zurechtfinden kann. Unter „Verlauf und Ausgänge" ist von erblicher Anlage, Dyskrasie, Alter u. s. w. die Rede, Gegenstände, die eher zur Aetiologie gehören; kurz nirgends wissenschaftliche Ordnung.

Die inneren Ursachen gibt der Verfasser gar nicht an; die äusseren beschreibt er zwar ziemlich weitläufig, lässt sich aber poetisch hinreissen und sucht in seiner tragischen Einbildungskraft überall Tod und Verderben durch Salz und Fische. „Kein Baum, kein Strauch, nichts Grünes bietet sich dem Auge als Ruhepunkt dar; es scheint Alles todt und abgestorben... Kein Baum, kein

Digitized by Google

Weinstock kommt in der hiesigen Erde allein fort, — jedem Gewächs wird früher in den Boden eine grosse Grube gegraben....“ Und die Schuld an all' dem ist das Salz. „Aus diesem Grunde rentirt sich der hiesige Obst- und Weinbau nicht.“

Der Astrachan'sche Boden ist bekanntlich verschiedenartig beschaffen; manche Stellen sind schlammig und salzhaltig, einige thonig, andere wiederum sandig, besonders solche, die eine hohe Lage haben. Letztere werden hier zum Weinbau benutzt, weil der Salzgehalt des Bodens an solchen Stellen sehr gering ist, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das Salz vom Schnee- und Regenwasser aufgelöst und in den Niederungen abgesetzt wird. Es ist wahr, aus den hiesigen Trauben erhält man keinen guten Wein. Allein dieser Umstand hängt nicht vom salzigen Boden ab, sondern beruht einerseits auf ungenügender Kenntniss in der Bereitungsweise des Weines, und andererseits hängt er auch von den Eigenschaften der Trauben ab; sie werden nämlich zu hoch gezogen, zu oft bewässert, weshalb sie sehr wasserhaltig und eben darum als Früchte zwar wohlschmeckend, aber zum Wein wenig tauglich sind.

„Der Schilf entwickelt beim Verbrennen einen starken Chlorgeruch, — zum Beweise, dass er bedeutende Mengen Kochsalz enthält.“

Auf welche Art erhält man denn beim Brennen des Schilfs Chlor? Bekanntlich wird dieses Element aus seinen Verbindungen mit den Laugmetallen nur vermittelst des Sauerstoffs in Statu nascenti frei; dazu aber ist Braunstein und Schwefelsäure nöthig. Hier fehlen aber nicht nur diese Bedingungen, sondern wir haben hier ganz entgegengesetzte Verhältnisse, so dass, wenn Chlor auf irgend eine Weise dahin gerathen wäre, es augenblicklich von kohlensaurem Kali und Natron, die beim Verbrennen jeder beliebigen Pflanze in der Asche bleiben, aufgenommen worden sein müsste, und es würde sich dann Natr. chlor. und Kali chlor. gebildet haben. Dem Hrn. Verfasser muss doch bekannt sein, dass beim Brennen salzhaltiger Pflanzen, wie Salicornia und Salsola*), aus

*) Salsola-Soda und Salsola-Kali enthalten, wie bekannt, eine bedeutende Menge organischer Verbindungen des Natriums, welches sich, wie Berzelius ver-

Digitized by Google

denen in ungeheuren Quantitäten Soda fabricirt wird, sich nie ein Chlorgeruch verbreitet.

Nachdem nun der Verfasser das Klima, die Fischerdörfer, die Nahrung der Fischer, ihr Getränk und die Luft beschrieben hat, sagt er:

„Das wären die ätiologischen Momente, — jetzt bedarf es nur noch einer günstigen Gelegenheitsursache."

Hier erwarten wir, dass uns diese günstige Gelegenheitsursache genannt wird. Vergebens! Dieselbe ist nicht mit einer Sylbe erwähnt. Wahrscheinlich überlässt es der Verfasser dem Leser, dieselbe durch irgend einen Fingerzeig zu errathen.

Rufen wir uns Alles, was bei der Beschreibung der Ursachen gesagt ist, in's Gedächtniss zurück, so sehen wir nirgends eine Ansicht mit Klarheit ausgesprochen; „die ganze Aetiologie bewegt sich in schwachen, vagen, allgemeinen Ausdrücken." Doch versuchen wir dieselbe zu resumiren.

1) tellurisch-atmosphärische Ursachen: Salz im Boden, Kochsalz-, Bittersalz- und Salpeterkrystalle, Chlor- und Fischthrangeruch in der Luft.

2) Alimentäre Ursachen: Fische und Fischthran im Topfe, Fische und Fischthran in der Milch, Fische und Fischthran im Schweine, Fische und Fischthran im Geflügel!!

So weit es aber zu unserer Kenntniss gelangt ist, so gehört zu den inneren Ursachen des Aussatzes eine Blutdyskrasie, und zwar besteht dieselbe, wie Danielssen und Boeck durch zahlreiche und zuverlässige Analysen des Blutes bewiesen haben, in einer abnorm vermehrten Bildung des Albumins im Blute, welches sich im Corium, auf den Schleim- und serösen Häuten in Form von Knoten oder Tuberkeln ablagert. Diese Blutdyskrasie wird hauptsächlich durch erbliche Anlage hervorgebracht, kann sich aber auch unter gewissen Umständen spontan entwickeln. Hr. Dr. Oldekop nimmt keine Heredität des Aussatzes an. Danielssen und Boeck aber, die sich gewissenhaft mit dieser Frage beschäftigt haben, liefern uns folgende Tabelle:

muthete (französische Uebersetzung, 1838. S. 302), vermittelst der Vegetation aus dem Kochsalze ausscheidet.

Digitized by Google

Hérédité chez les spédalsques tuberculeux à l'hôpital de Saint-Georges.

Nombre total des spédalsques tuberculeux.	dans la ligne directe et descendante.						dans la ligne collatérale.					
	Nombre des spédalsques du côté paternel.	Nombre des spédalsques du côté maternel.	Serie des générations de cette ligne des deux côtés.				Nombre des spédalsques du côté paternel.	Nombre des spédalsques du côté maternel.	Serie des générations de cette ligne des deux côtés.			
			1e Génér.	2e Génér.	3e Génér.	4e Génér.			1re Génér.	2e Génér.	3e Génér.	4e Génér.
145	17	26	18	25	1	4	40	44	28	40	6	10

Ainsi, sur 145 spédalsques tuberculeux, 127 le sont devenus par hérédité.

Allerdings beschreibt der Verfasser seine Lepra caspica, während jene Autoren die Elephantiasis beschreiben. Wir haben aber schon früher die Ansicht ausgesprochen, dass es eine und dieselbe Krankheit ist; eine Ansicht, der gewiss Niemand widersprechen wird, vorausgesetzt, dass er mehrere kritische Darstellungen dieser Affection gelesen hat. Auch ist es wahr, dass Hr. Dr. Oldekop nur das Resultat seiner eigenen Beobachtungen dem ärztlichen Publikum übergiebt; aber 28 Kranke sind viel zu wenig, um über eine Frage zu urtheilen, von deren Lösung der Staat vielleicht das Criterium zur Einrichtung socialer Institutionen erwartet.

S. 128 der Abhandlung lesen wir: „Das Volk glaubt, die Krankheit mache Sprünge, so dass eine ganze Generation übersprungen werde und sie wiederum sich erst in der dritten Generation zeigt.“ Es ist aber nicht nur das Volk, das dies glaubt, sondern genaue Beobachtungen würdiger Männer haben es uns gelehrt, und zwar ist es durch statistische Zahlen bewiesen worden, wie man es aus der oben angeführten Tabelle ersehen kann.

Zu den äusseren Ursachen gehören, so viel wir darüber wissen, Luftfeuchtigkeit, enge überfüllte Wohnungen, mangelhafte Nahrung, Unreinlichkeit, dürftiges Leben.

Erinnern wir uns, dass hier im Sommer, mitten am Tage, das Thermometer bis zu 45° R. in der Sonne steigt, und dass die Luft dann bedeutend ausgedehnt ist, was sich nach der hohen Tem-

Digitized by Google

peratur und der ungeheuren Wassermenge, die einen Theil Astrachan's und seine Umgebung überschwemmt, leicht begreifen lässt, so wird es uns klar werden, wie die Blutmischung eine wesentliche Modification erleiden kann. Jede Inspiration führt den Lungen bei einem und demselben Volumen Luft, welche ihre Capacität aufnehmen kann, weniger Sauerstoff zu, als zur Sanguification nöthig ist. Die Haut, die durch den Andrang der Fluida anschwillt, secernirt stark; jede Bewegung vermehrt den Schweiss; derselbe vergegenwärtigt den Ueberfluss an Flüssigkeiten, die wegen der Saturation der den Körper umgebenden Luft nicht verdunsten können; ein Theil davon häuft sich in den peripherischen Gefässen an, weil sich die mit Wasserdünsten gesättigte Luft der Transspiration widersetzt. Kein Wunder, wenn bei solchen Verhältnissen die Hämatose derart modificirt wird, dass sich das Blut endlich zersetzt.

Noch mehr, der arme Mann lässt seine bei der Arbeit durchnässte Wäsche auf seinem Leibe trocknen, wechselt sie sehr selten, hält sich in einem von einer zahlreichen Familie überfüllten engen Raume auf und begnügt sich oft für all seine Mühe mit einem Stück Schwarzbrod, einer Wassermelone oder einigen Gurken (s. die Nationen Astrachan's in hygieinischer Hinsicht von H. Meyerson, Medicinische Zeitung Russlands. St. Petersburg 1859). Muss nicht bei einer solchen Lebensweise die Hämatose, die schon ohnehin durch Hitze und Luftfeuchtigkeit verändert wird, auf eine schädliche Art leiden? Ist denn dazu durchaus nöthig, dass der Mensch eine durch Chlor- und Fischthrangeruch verdorbene Luft einathmet? dass er zur Nahrung nur Fische und Fischthran geniesst? dass er sich auf Fischereien aufhält? Nein! Auch ohne diese Agentien kann sich der Aussatz entwickeln, vorzüglich wenn schon durch hereditäre Anlage der Grund dazu gelegt ist.

Hinsichtlich des Alters behauptet der Verfasser, dass der Aussatz vor der Pubertät niemals vorkommt, was durchaus nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Soviel ich zu beobachten Gelegenheit hatte, so wird selbst das Säuglingsalter von dieser Krankheit nicht verschont. Uebrigens lassen wir hierin lieber Danielssen und Boeck sprechen:

Digitized by Google

„De la naissance
á l'âge de . 5 ans 7 Individus.
De 5 ans à 10 ans 19 -
- 10 - 15 - 30 -
- 15 - 20 - 32 -
- 20 - 30 - 48 -
- 30 - 40 - 32 -
- 40 - 50 - 16 -
- 50 - 60 - 4 -
Au-dessus de 60 - rien.“

Wir übergehen die pathologisch-anatomischen Untersuchungen, indem wir nur den Leser an die 28 Kranken erinnern, von denen 11 gestorben sind. Nehmen wir selbst an, dass alle 11 einer anatomischen Untersuchung unterworfen wurden, so ist diese Zahl viel zu gering, um daraus einen peremptorischen Schluss ziehen zu können. Zum Beweise führen wir Folgendes an:

Den anatomischen Untersuchungen zufolge behauptet der Verfasser, dass Tuberkel nur auf der Dorsalfläche der Hand und auf dem ganzen Vorderarm vorkommen. Dasselbe sagt er auch von den unteren Extremitäten; ja, die Fusssohle, meint er, bliebe ganz gesund. Ich habe ihm aber am 1. Februar dieses Jahres, als ich in seiner Gegenwart die Leprösen besuchte, am Krankenbette bei einer Patientin, die er bereits zwei Jahre lang beobachtet, gezeigt und ihn auf diese Weise de facto überzeugt, dass Tuberkel selbst an der Fusssohle vorkommen.

Durch eine grössere Anzahl anatomischer Beobachtungen wird der Verfasser der Lepra caspica noch die Ueberzeugung gewinnen, dass selbst das Auge von der leprösen Entartung nicht verschont bleibt.

Nun noch einige Worte über die mikroskopischen Beobachtungen, die Hr. Dr. Oldekop gemacht haben will.

„Untersucht man solch eine Hautpartie unter dem Mikroskop und verfolgt die verschiedenen Entwickelungsphasen, — so sieht man, dass das weisse Pünktchen in der Mitte des Extravasats (?) nichts anderes ist als eine Hautpapille (sic!).“. — Nachdem nun der Beobachter ein weisses Pünktchen unter dem Mikroskop gesehen hatte, so lässt er seiner Phantasie freien Lauf

Digitized by Google

und „verstehet den ganzen Vorgang so“: „im Entzündungsstadium (?) der Haut wird um die Basis einer oder mehrerer Papillen, wenn sie dicht neben einander stehen, ein Exsudat als Product dieser Entzündung abgesetzt und dadurch wird solch eine Papille von den sie umgebenden Theilen getrennt und von Exsudat umspült .... Die Papille wächst und treibt die über sie weggehende Epidermis vor sich her .... Dadurch erhält dann die hypertrophirt gewordene Papille allmälig ein breites mehr plattgedrücktes Aussehen ....“

Dies stimmt so ziemlich mit dem überein, was wir in Canstatt (Bd. II, S. 966) lesen, mit dem Unterschiede jedoch, dass dort von Pachydermia die Rede ist, während Hr. Dr. Oldekop im Stadthospitale, wie bereits erwähnt, nur Elephantiasis Graecorum tuberculosa gesehen hat. In dieser Krankheit haben tüchtige Männer vom Fache, auf deren mikroskopische Beobachtungen man sich verlassen kann, keine hypertrophirte Hautpapille gefunden, wie man z. B. aus Folgendem ersehen kann:

„Pour les investigations microscopiques, nous avons pris les productions pathologiques des sujets morts et vivants. Si les taches sont devenues stationaires, ou si les tubercules sont à leur début, alors ces taches et ces tubercules sont formés par une masse fondamentale, diaphane, luisante, d'un jaune-blanc, qui se fend dans bien des directions, et qui compose un réseau fibrillaire ou l'on aperçoit une foule de petits grains, difficiles à détacher par le lavage à l'eau; mais ces grains deviennent, au contraire, tout-à-fait opaques et bien plus distincts par l'addition d'acide acétique, capable de rendre la masse fondamentale parfaitement transparente. En outre, on aperçoit quantité de fibres qui parcourent isolément la masse, quelques globules de graisse, quelques globules de sang, assez deformés, le plus souvent comprimés et imitant des rouleaux d'argent. La structure de la peau, où la masse s'est fixée, est sans altération; mais les follicules sébacés sont, en général, un peu gonflés. Les follicules des poils sont comme ratatinés, et les poils manquent à beaucoup de leur gaines. Les vaisseaux sanguins sont remplis d'une masse rouge, et, par une compression assez forte, on en voit sortir les rouleaux mentionnés. Si l'on examine la masse tuberculeuse dans une période plus avancée, c'est-à-dire quand la masse a acquise une consistence plus grande que précédemment, et que la couleur joue davantage le brun, on trouve la masse fondamentale jaune, diaphane, et les fentes, déjà indiquées, sont actuellement remplies d'un nombre extraordinaire de cellules qui nagent sur tout le porte-objet. Elles sont un peu plus grandes que les globules, appelées globules d'inflammation; elles sont oblongues, consistent en une membrane assez épaisse, transparente, unie à sa surface externe; et renferment un noyau qui remplit presque la cellule, toutefois

Digitized by Google

de maniere à laisser un petit espace entre lui et la paroi externe de la membrane; cet espace ressemble à un anneau luisant, plus transparent que l'autre partie de la cellule. Le noyau est moins transparent, il a une couleur grise, assez sombre, et on y aperçoit plusieurs molécules de teinte brune très prononcée, au nombre, en général, de sept à huit. Dans l'eau la cellule ne s'altère pas, et dans l'acide acétique concentré, sa membrane devient plus transparente; elle se gonfle beaucoup et elle se résout entièrement en quelques heures, tandis que le noyau, ainsi que ses molécules, ne deviennent qu'un peu plus transparents; mais ils conservent, du reste, leur forme. La texture cutanée est tout-à-fait altérée; on cesse d'apercevoir son réseau de fibres (ganz entgegengesetzt von dem, was wir in der Lepra caspica lesen), et elle présente une masse homogène. Les glandes sudorifiques ont complétement disparu, toutefois leur canal excréteur, qui parcourt l'épiderme, reste intact (Hr. Dr. Oldekop will die Ränder der Ausführungsgänge der Hautdrüschen aufgewulstet gesehen haben). Les follicules pileux sont en partie détruits, ainsi que les gaines des poils qui sont quelquefois comme rongées, et les poils qui restent, sont tantôt gonflés, inégaux à leur surface, tantôt fendus, formant trois à quatre cylindres qui, réunis, sont plus épais que les poils à leur état normal (fast Wort für Wort so, wie Hr. Dr. Oldekop sagt und wie man auch in Handbüchern beschrieben findet). Les follicules sébacés sont pareillement quelquefois gonflés et on voit de temps en temps, dans leur canal excréteur, plusieurs de ces animalcules bien connus; le plus souvent ces follicules sont détruits. Là, où cette masse tuberculeuse était déposée, il est impossible de découvrir des vaisseaux sanguins. Aussitôt que les tubercules sont ramollis, mais avant qu'il n'y ait encore solution complete, et tandis qu'ils forment une masse molle, très jaune, homogène, facile à couper en couches minces, cette masse se montre sous le microscope presque parfaite, amorphe; on voit seulement ça et là quelques noyaux des cellules décrites; du reste, tout le porte-objet est couvert de points irréguliers, de molecules brillantes (nicht etwa Hrn. Dr. Oldekop's weisses Pünktchen?), de globules de ramollissement, de différentes grandeurs et formes. Il n'y a pas de traces de la peau normale ou de ses éléments. L'acide acétique engendre une foule de flocons, à peine transparents, irréguliers, qui semblent être de l'albumine coagulée, ce qui est peu possible." (Danielssen et Boeck, Traité de la spédalskhed. p. 229, 230, 231 et 240.)

Danielssen und Boeck haben also kein weisses Pünktchen in der Mitte des Extravasates bemerkt, und sagen nicht „wir verstehen den ganzen Vorgang so," sondern sie übergeben dem ärztlichen Publicum das, was sie wirklich unter dem Mikroskope gesehen haben. —

Die Symptomatologie ist in der Abhandlung ziemlich kurz ausgefallen, aus dem einfachen Grunde, weil Vieles, was darunter gehört, bereits an anderen Stellen, wo es gar nicht hinpasst, erörtert

Digitized by Google

wurde. Auch ist darunter Manches unerklärlich. So z. B. finden wir einige pathologische Erscheinungen, die nur im Beginne der Entwickelungsperiode beobachtet werden können, ganz genau beschrieben, während doch die Kranken, wie Jedermann weiss, und wie auch Hr. Dr. Oldekop selbst sagt, erst dann in's Hospital kommen, wenn die Krankheit schon bedeutende Fortschritte gemacht hat.

Bewunderungswerth ist die Kühnheit des Verfassers, mit welcher er alle bisher bekannten und angenommenen Behandlungen verschreit und sein zauberhaftes Specificum ausposaunt. Gewiss wäre es ein Glück für die Menschheit, wenn wir ein Specificum gegen diese schreckliche Krankheit hätten. Leider aber hat Hr. Dr. Oldekop gewöhnliche Krankheitssymptome, Röthe und Anschwellung der Haut, die jeder Eruption neuer Tuberkeln vorangehen, und welche grösstentheils den Kranken immer näher dem Grabe zuführen, für eine zauberhafte, heilbringende Wirkung des Arsenicum jodatum angesehen. Vor jedem Ausbruche neuer Tuberkeln nämlich stellt sich Eruptionsfieber ein mit Röthe und Anschwellung der Haut. Zu dieser Zeit verschwinden in der That die alten Tuberkeln und man lässt sich zu der irrigen Ansicht verleiten, dass der Kranke im Genesen ist. Es dauert aber nicht lange, so kommen die alten Tuberkeln wieder zum Vorschein, erweichen, brechen auf und hinterlassen Geschwüre. Kaum sind letztere vernarbt, so bilden sich neue Tuberkel, die denselben Prozess durchmachen. Es entsteht abermals Eruptionsfieber, wieder neue Geschwüre, neue Tuberkel und so fort, bis endlich der Kranke an Marasmus und colliquativen Diarrhöen zu Grunde geht. In sehr seltenen Fällen jedoch kommt es vor, dass alle Tuberkel nach und und nach aufbrechen, die hinterlassenen Geschwüre vernarben und die Natur auf solche Weise eine spontane Heilung bewirkt.

Bei der Betrachtung der Tafeln, welche der Abhandlung beigegeben sind, musste ich die Geschicklichkeit des Photographen bewundern. Als ich nämlich am 7. December 1862 das Hospital besuchte, sah ich die beiden Frauenzimmer, die Hr. Dr. Oldekop photographiren liess, und nun erkannte ich sie in ihren Bildern vollkommen wieder, obschon sie viel mehr Tuberkel im Gesichte

Digitized by Google

und an den Vorderarmen hatten, als auf den Bildern zu sehen sind. Dies lässt sich übrigens leicht dadurch erklären, dass sie ungefähr ein Jahr früher, als ich sie sah, photographirt wurden; während dieser Zeit hat die Krankheit bedeutende Fortschritte gemacht, trotz des zauberhaften Specificums. Am 1. Februar dieses Jahres fand ich genannte Weibspersonen durch das Einfallen der Nase und hässliche Narben im Gesichte so entstellt, dass ich sie unmöglich erkennen konnte. Nicht weniger auffallend war die Veränderung bei einer anderen Patientin, die ich gleichfalls am 7. December 1862 sah. Damals waren an ihrem Körper nur die bekannten Flecke zu sehen; nun aber sind an der Nasenspitze, im Gesichte, an den Extremitäten bohnengrosse, dicht neben einander stehende Tuberkel. Mehrere von den oben erwähnten Kranken existiren nicht mehr, andere sind bereits im Marasmus. Was hat nun eine zweijährige Behandlung mit Arsenicum jodatum bewirkt? Leider nichts! Wie es scheint, geht es mit diesem Mittel ebenso, wie mit allen anderen bisher bekannten Heilmethoden. Doch wollen wir mit Hr. Dr. Oldekop hoffen, dass seine Heilmethode nicht aus einem Handbuche in's andere übergehe und so sich ein Schlendrian in dieser Beziehung ausbilde.

Astrachan, den 3. Februar 1864.

XX.

Ein Fall von Rotzkrankheit beim Menschen.

Beobachtet und besprochen

von Dr. Julius Sommerbrodt,
Secundär-Arzt der medicinischen Klinik zu Breslau.

Das im Ganzen ziemlich seltene Vorkommen von Rotzkrankheit beim Menschen, insbesondere aber einzelne bisher bei dieser Erkrankung noch nicht beobachtete Erscheinungen, welche die Diagnose wesentlich erschwert haben, veranlassen mich, nachste-

Digitized by Google

benden Fall aus der Klinik des Herrn Professor Lebert der Oeffentlichkeit zu übergeben. Der Umstand, dass der Kranke durchaus seine frühere Beschäftigung — gefallenes Vieh und besonders rotzkranke Pferde an sich zu bringen und zu verwerthen — aus Furcht vor gerichtlicher Verfolgung verheimlichte, und es mir nur mit Mühe gelang, erst nachdem die Krankheit diagnosticirt war, von den Angehörigen und dem Gericht, welches seine Complicen eingezogen hat, einige Auskunft über seine Antecedentien zu erlangen, wird etwaige Versäumnisse und Mängel in der Beobachtung hoffentlich entschuldigen. Die später eruirten Thatsachen sind in die Krankheitsgeschichte geeigneten Orts eingereiht worden, um derselben eine möglichst abgerundete Form zu geben.

Krankheitsgeschichte.

Julius Poser, Abdeckergehülfe, 23 Jahre alt, wurde am 9. Mai 1864 auf die medicinische Klinik aufgenommen. Derselbe hat sich seit 3 Jahren in Verbindung mit Anderen damit befasst, gefallenes Vieh, und zwar ganz besonders rotzkranke Pferde, an sich zu bringen und zu verwerthen. Patient war bis vor einem Jahre vollkommen gesund; seit dieser Zeit fühlt er sich krank und war innerhalb derselben genöthigt, 6—8 Mal 8—14 Tage lang zu Bett zu liegen, wenn er auch in den Zwischenzeiten immer noch seiner Arbeit nachging. Seine Beschwerden waren stets die gleichen und bestanden in Druck und Schmerzen in der Lebergegend, die nach dem Kreuz hin ausstrahlten und manchmal plötzlich so heftig wurden, dass Patient nur gebückt stehen konnte; ausserdem fühlte sich der Kranke constant matt und schwächer werdend. Vom 21. März bis zum 6. April befand sich der Kranke auf einer Station des Allerheiligen-Hospitals; er erkrankte wieder mit denselben Beschwerden, welche diesmal von mehreren Schüttelfrösten begleitet waren; ausserdem wurde er während seines Hospital-Aufenthaltes vorübergehend gelbsüchtig, und musste ihm ein grosser Abscess der linken Wade geöffnet werden. Patient verliess das Hospital, ohne sich gesund zu fühlen und trat in den Dienst eines concessionirten Abdeckers, der ihn nach eigener Aussage wegen kränklichen Aussehens und Schwäche nur mit leichter Arbeit beschäftigte. Bei einer am 22. April vorgenommenen officiellen Vergrabung eines rotzkranken Pferdes war Patient bestimmt nicht zugegen. Am 1. Mai erkrankte er plötzlich ohne Schüttelfrost, indess treten gänzlicher Appetitmangel, auffallend hochgradige Schwäche, heftige Schmerzen der rechten Brust- und Lebergegend, leichtes, häufiges Husteln ohne Auswurf, starker Durst und Hitze gleichzeitig auf. Die Steigerung aller, insbesondere der Fiebererscheinungen, veranlassten den Kranken, auf der Klinik Hülfe zu suchen.

Status praesens. 9. Mai Abends: Puls 128, Temperatur 40,7, Respir. 52. Patient, in Rückenlage mit angezogenen Beinen, ist ein dürftig ernährtes, mittel-

Digitized by Google

grosses Individuum. Gesichtsausdruck schmerzlich, mit dem Gepräge tiefen Allgemeinleidens; Augen halonirt, Sclera mit schwach-gelblichem Anflug; Haut im Allgemeinen trocken, heiss, mit einer Spur von icterischer Färbung. Puls weich, Muskulatur schlaff. — Sensorium frei. — Zunge nur wenig feucht, in der Mitte roth, an den Rändern leicht weiss belegt. — Appetit fehlt, starker Durst, letzter Stuhl gestern früh, breiig. Respiration oberflächlich, sehr beschleunigt; häufiges, halbunterdrücktes Hüsteln. Sputa werden zum Theil beim Husten entleert, zum Theil ganz ersichtlich aus den Choanen gezogen*) und ausgespuckt; sie sind ziemlich reichlich, zäh, schmutzig-bräunlich gefärbt. Die Untersuchung der Lungen lässt nur vereinzelte dumpfe Rasselgeräusche wahrnehmen. Herz gesund. Die Percussion der rechten vorderen Thoraxpartie von der 5ten Rippe abwärts sowie die der Leber schmerzhaft. Leberdämpfung reicht in der Mammillarlinie von der 6ten Rippe bis 4 Querfinger unterhalb des Rippenbogens. Die Configuration des unteren Leberrandes ist die normale, die ganze Lebergegend ist bei dem leisesten Druck äusserst empfindlich und auch der Sitz spontaner Schmerzanfälle, welche den Kranken zu lautem Jammern zwingen; Abdomen im Allgemeinen etwas flach; ausser in der Lebergegend nirgends schmerzhaft. Die Milzdämpfung reicht nach vorn bis 2 Querfinger vom Rippenbogen, nach oben (in der Axillarlinie) bis zum unteren Rand der 7ten Rippe, nach hinten bis nahe an die Wirbelsäule. Vom 2ten bis 3ten Brustwirbelfortsatz bis zu dem des 2ten Lendenwirbels findet sich beträchtliche, scharf abgegrenzte Schmerzhaftigkeit bei Druck; ebenso empfindlich sind auch die den genannten Proc. spinos. benachbarten Weichtheile bei einigermaassen starkem Druck. — Urin bräunlichgelb, klar, von eigenthümlichem, nicht unangenehmen Geruch, sauer, frei von Eiweiss; Gallenfarbstoff nachweisbar, spec. Gew. 1012.

Ordin.: 6 blutige Schröpfköpfe unter den rechten Rippenbogen — Kataplasmen. Acid. phosphoric. Dr. β (Unc. v) c. Syr. rubi idaei Unc. j 2stündlich 1 Esslöffel.

10. Mai früh: Puls 106, Temp. 39,7, Respir. 40.
Abends: - 112, - 40,3, - 44.

Nachts zumeist Schlaf; 3 dünne, gelb gefärbte mit einzelnen festeren Fäcalstoffen gemengte Stühle. — Icterus vermehrt, ebenso die Schmerzen der Lebergegend, welche auch durch Bewegungen des Körpers sehr gesteigert werden. — Kopf frei. — Die Schwäche des Kranken hat auffallend zugenommen. Urin neutral, deutlich icterisch, spec. Gew. 1011. — Im Uebrigen keine Veränderung.

11. Mai früh: Puls 112, Temp. 38,7, Respir. 44.
Abends: - 96, - 40,0.

Schlaf oft durch heftige Schmerzanfälle in der Lebergegend unterbrochen. Kein Stuhl in 24 Stunden; Icterus vermehrt. — Grosse Unruhe des Kranken; häufiges Hüsteln mit schleimigem Auswurf. — Zunge trocken; viel Durst, gänzlich fehlender Appetit. — Urin etwas trüb, neutral, icterisch; enthält Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia; spec. Gew. 1019.

*) was auch der seit 15 Jahren an der Anstalt beschäftigten Wärterin sofort aufgefallen ist.

Digitized by Google

Ordin.: Infusi rhei e Dr. β (Unc. v), Syr. simpl. Unc. j. MDS. 2stdl. 1 Essl. Kataplasmen in die Lebergegend. Abends ½ Gr. Morphium in Pillenform.

12. Mai früh: Puls 84, Temp. 38,0, Respir. 44.
Abends: - 96, - 40,4.

Nachts wenig Schlaf; 1 dünner, gelber Stuhl. — Patient krümmt sich oft laut jammernd wegen Schmerzanfälle in der Lebergegend. — Kopf frei, indess fällt bedeutende Schwäche und Theilnahmlosigkeit des Kranken auf. — Icterus vermehrt. Zunge feucht, leicht gelblich belegt. Fauces lebhaft geröthet. Neben schleimig eitrigen werden zähe, schmutzig-bräunliche Sputa entleert. — Urin trüb, stark icterisch, frei von Eiweiss, neutral; spec. Gew. 1010.

Ordin.: 6 blutige Schröpfköpfe unter den rechten Rippenbogen.

13. Mai früh: Puls 84, Temp. 37,8, Respir. 32.
Abends: - 88, - 39,2.

Zunehmende Prostration der Kräfte; träge aber vernünftige Antworten; Husten etwas vermindert; Leber und Milz unverändert; Icterus nicht vermehrt; Klage über rings um den Stamm sich ziehende Schmerzen in der Höhe der Leber. — Urin schwach sauer, stark icterisch, spec. Gew. 1017. — Kein Stuhl in 24 Stunden.

14. Mai früh: Puls 80, Temp. 38,2, Respir. 32.
Abends: - 96, - 40,0, - 38.

Im Allgemeinen keine wesentliche Veränderung seit gestern; kein Stuhl, mässiger Meteorismus; Schmerzhaftigkeit in der Umgebung des linken Schultergelenks, besonders der muskulösen Gebilde; gegen Abend einmaliges Erbrechen von Schleim. — Urin stark icterisch, sauer, ohne Eiweiss; spec. Gew. 1024 (beträchtliche Harnsäureabscheidung beim Erkalten des mit Salpetersäure gekochten Urins).

Ordin.: Ein Klysma.

15. Mai früh: Puls 96, Temp. 38,7, Respir. 36.
Abends: - 100, - 40,5.

Nachts meist Schlaf; heut früh einmaliges Erbrechen einer geringen Menge schleimiger Flüssigkeit. — Unruhe des Kranken und öfterer Lagewechsel. — Zunge dick gelb belegt. — Durst; kein Stuhl. — Schmerz in der Lebergegend etwas vermindert. — Beträchtliche Schmerzhaftigkeit der Muskulatur des ganzen linken Armes.

16. Mai früh: Puls 108, Temp. 39,0, Respir. 36.
Abends: - 116, - 40,3.

Nachts meist Schlaf; bedeutende Schwäche; Antworten vernünftig; Klagen seltener. 4 dünne, nicht entfärbte Stühle. Icterus hat zugenommen; häufige Ructus. — Kein Ausfluss aus der Nase. — Statt der Anfangs scharf begrenzten Schmerzhaftigkeit der Brustwirbelfortsätze und der angrenzenden Weichtheile lässt sich heut überall eine beträchtliche Empfindlichkeit der Wirbelsäule und Muskulatur des Rückens constatiren; Athmungsorgane verhalten sich wie bisher.

Ordin.: Decoct. cortic. chinae regiae e Dr. iij ad Unc. v, Acid. muriat. Scr. j,

Digitized by Google

Syr. cortic. aurant. Unc. j. MDS. 2stündlich 1 Esslöffel. Fortgesetzte Kataplesmen in die Lebergegend.

17. Mai *) früh: Puls 100, Temp. 39,6, Respir. 32.
Abends: - 112, - 40,2.

Tiefe Depression der Kräfte. — Icterus vermehrt. Gesicht im Allgemeinen, insbesondere aber in den seitlichen Nasen- und den angrenzenden Wangengegenden gedunsen, glänzend; auf der Nasenwurzel leichte Röthung und Schwellung der Haut. — Nase etwas verstopft. — Empfindlichkeit der Streckmuskeln des rechten Oberarms bei Druck, ebenso aber in geringerem Grade Schmerzhaftigkeit der Muskulatur der Beine. — Aufschiessen zahlreicher Crystallina-Bläschen auf der Brust. Die Gegend zwischen Metacarpo-Phalangeal-Gelenk des Daumens und des Zeigefingers der rechten Hand zeigt auf Thalergrösse diffuse Röthung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Haut; dasselbe bemerkt man beiderseits in der Gegend der Processus zygomatici des Oberkiefers. — In den Lungen etwas mehr Katarrh. — Urin stark icterisch. — Abends einmaliges Erbrechen von Schleim.

18. Mai früh: Puls 112, Temp. 39,2, Respir. 32.
Abends: - 120, - 40,3.

Nachts meist Schlaf; 4 dünne nicht entfärbte Stühle. — Klage über heftige Spannung im Gesicht; leichter Sopor; Zunge ganz trocken, rissig; viel Durst; Sputa wie bisher; die schmutzig-bräunlichen sind nicht reichlich, sehr zäh; aus der Nase nach vorn auch beim Aufsitzen kein Ausfluss. — Icterus noch ausgeprägter. — Leberdämpfung unverändert; Leber sehr empfindlich. Zunahme der Röthung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit an der rechten Hand; ebenso über den Process. zygomaticis, rechts mehr als links. — Patient liegt mit geschlossenen, mässig ödematösen Augenlidern. — Nasenwurzel sehr geschwollen und geröthet. — Viel Durst. — Urin schwach sauer, etwas trüb, stark icterisch, frei von Eiweiss, spec. Gew. 1021.

19. Mai früh: Puls 112, Temp. 40,2, Respir. 28.
Abends: - 132, - 40,6, - 36.

Geringe Blutung aus der Nase; die Klagen des Kranken beziehen sich besonders auf die heftigen Schmerzen im Gesicht; in 24 Stunden 3 dünne, schwach gelb gefärbte Stühle. — Sehr bedeutende Empfindlichkeit aller muskulösen Gebilde bei Druck und activer Bewegung, insbesondere der Streckmuskeln. — Oedem der Augenlider ungemein vermehrt; reichliche eitrige Absonderung der Conjunctivae; Röthung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit auf der mittleren Stirn von der Nasenwurzel aufwärts, ebenso der Regiones infraorbitales, zygomaticae und temporales. — Das Gesicht im Allgemeinen höchst entstellt. — Die Inspection der vorderen Nasenhöhlen ergibt nur mässige Röthung und Schwellung der Schleimhaut. — Einmaliges Erbrechen von Schleim. — Urin stark icterisch, trüb, sauer, frei von Eiweiss; spec. Gew. 1017.

Ordin.: Kamillen-Fomentationen auf die Augengegenden.

*) An diesem Tage stellten wir die Diagnose auf acute Rotzerkrankung.

Digitized by Google

20. Mai früh: Puls 116, Temp. 39,8, Respir. 32.
Abends: - 136, - 40,8.

Patient hat Nachts nur zeitweise geschlummert; 3 Stühle, 2maliges Erbrechen von Schleim; geringer Sopor; Athem übelriechend; Sputa zumeist aus der Nase gezogen, schmutzig, bräunlich, mit Blutstreifen durchzogen, nicht stinkend. Gesicht im Allgemeinen noch mehr geschwollen; Icterus vermehrt; etwas nach aussen und unten vom äusseren rechten Augenwinkel hat sich auf stark geröthetem Grunde eine etwa zweigroschenstückgrosse Gruppe mit trüb-gelbem Inhalt gefüllter Bläschen entwickelt; in der rechten Augenbraue und auch in der dicht darübergelegenen Partie ist die Haut livid-roth und bläulich gefärbt, die Epidermis stellenweise durch trübe Flüssigkeit abgehoben. Das Kinn, die Lippen und die oberste mittlere Stirngegend zeigen noch normale Haut. — Nase verstopft, kein Ausfluss nach vorn; Pharynx und Velum palatinum stark geröthet; Zunge rissig, trocken. — An der rechten Hand verbreiterte Röthung, nirgends in der Umgebung streifige Röthung oder verhärtete Lymphgefässstränge wahrzunehmen. — Oedema praeputii. — Urin trüb, sauer, ohne Eiweiss, stark icterisch, spec. Gew. 1017.

21. Mai früh: Puls 124, Temp. 39,4, Respir. 40.
Abends: - 144, - 41,0.

Nachts öfters heftige Schmerzanfälle in der Lebergegend; 5 dünne, gelbliche Stühle. Athem übelriechend; auch verbreitet der Kranke im Allgemeinen einen höchst übelen Geruch um sich; Sopor; lebhaft angeredet gibt der Kranke übrigens immer noch vernünftige Antworten. – Klage über heftige Rückenschmerzen, Durst und Spannung in dem bis zur Unkenntlichkeit entstellten Gesicht. Schmerzhaftigkeit aller Muskeln und der Lebergegend schon bei geringem Druck. — Die gestern erwähnte Gruppe von Eiterbläschen nach unten und aussen vom rechten äusseren Augenwinkel hat sich um das Doppelte vergrössert und ist an ihrer dem Augenwinkel zunächst gelegenen Partie exulcerirt; es findet daselbst Absonderung von dünner schmutziger Flüssigkeit und Bildung von röthlichen Schorfen Statt; die Ränder der Geschwürsfläche sind wallartig aufgeworfen, derb infiltrirt. — Derselbe Prozess hat über der rechten Augenbraue stattgefunden. — Der Inhalt der Eiterbläschen im Gesicht zeigt unter dem Mikroskop Eiterzellen und molekularen Detritus. — Mehrere Stellen der Wangen und der Schläfe zeigen 6pfennig- bis silbergroschengrosse harte, geröthete und schmerzhafte Knoten. — Das linke untere Augenlid ist besonders stark ödematös, livid roth, mit Epidermis-Abhebungen, unter denen schmutziges Serum. — Auf der erkrankten Partie der rechten Hand reichliche Mengen in Gruppen zusammenstehender gelber Bläschen auf bläulichem Grunde. Die Urinentleerung ist durch enormes Oedema praeputii und des ganzen Penis erschwert; unter dem Präputium dringt eitrige Flüssigkeit hervor; die innere Fläche desselben nahe am Rande und die Spitze der Eichel zeigen einige Eiterblasen auf infiltrirtem Grunde. — Urin trüb, sauer, stark icterisch, frei von Eiweiss, spec. Gew. 1019 (einige Eiterzellen sind beigemengt). Von Mittag an stille Delirien.

Ordin: Patient erhält nur kühlendes Getränk; 3stündlich 5 Tropfen Tinct. opii simpl.

Digitized by Google

22. Mai früh: Puls 144, Temp. 39,7, Respir. 48.
Abends: - 164, - 40,9, - 60.

Nachts furibunde Delirien, so dass Patient im Bett befestigt werden musste; 4 dünne, nicht entfärbte, unwillkürliche Stühle. — Puls sehr klein, kaum zu fühlen, erschwerte Respiration mit häufigem Husten; Patient spuckt um sich. — Rings um das rechte Auge haben sich grosse, unregelmässige, aber scharf begrenzte, an den Rändern das Niveau der Haut überragende Geschwürsflächen auf der gestern beschriebenen Basis entwickelt; auf ihnen stellenweise schmutzig-rothe Schorfe. Neu entwickelt haben sich seit gestern in der Gegend des inneren Augenwinkels und der Nasenseite rechts erbsen- bis kirschkerngrosse von sehr gerötheter Haut oder Epidermisabhebungen bedeckte Knoten, eben solche finden sich auf der linken Schläfen- und Wangengegend, der rechten Oberlippe, an beiden Seiten des Halses; ferner wenig reichlich vom linsengrossen rothen Knötchen bis zum haselnussgrossen ulcerirten Knoten über die oberen und unteren Extremitäten zerstreut; an der vorderen Fläche des Rumpfes sind gar keine wahrzunehmen. An der rechten Hand zeigt die beschriebene Gruppe von Eiterblasen auf livid verfärbtem Grunde Vergrösserung und brandigen Zerfall in der Mitte. Die Delirien haben fast ganz nachgelassen; Patient liegt von Mittag an in tiefem Coma; leichter Subsultus tendinum beiderseits an den Händen. Tod unter den Zeichen höchster Erschöpfung und Lungenödems.

Obduction: 14 Stunden p. m.

Leiche im Allgemeinen stark icterisch gefärbt; untere Extremitäten in Leichenstarre. Die Weichtheile des Gesichts sind stark geschwellt und zeigen zahlreiche über die Cutis prominirende, scharfumschriebene erbsen- bis 2thalerstückgrosse Stellen, welche zum Theil mit schwarzrothen Schorfen bedeckt sind, zum Theil eine schmutzige röthliche, feuchte Oberfläche darbieten. Schneidet man in solche Partien ein, so findet man das Gewebe der Cutis geschwellt, derber als normal, mit zahlreichen etwa hanfkorngrossen Hohlräumen durchsetzt, welche eine schmutziggelbe, ziemlich consistente puriforme Masse enthalten; das zwischen denselben liegende Cutisgewebe erscheint braunröthlich und ist anscheinend mit zahlreichen kleinen Blutergüssen durchsetzt. Auf der Stirn erreicht der Prozess das Periost, welches dann missfarbig oder geröthet erscheint. — Die Knoten finden sich im Gewebe der Cutis ausser im Gesicht, wo sie am zahlreichsten und von grösster Ausdehnung sind, auch an den Extremitäten und am Halse. Ein Heerd zwischen Metacarpo-Phalangeal-Gelenk des Daumens und Zeigefingers der rechten Hand erreicht an Ausdehnung die grössten im Gesicht und verhält sich ganz so, wie jene. Um die kleineren erbsengrossen Knötchen der Extremitäten ist die Haut in Form eines Hofes besonders stark icterisch. Im vorderen Theil der Nasenhöhlen wird nur linkerseits an der Grenze der knöchernen und der weichen Nase ein silbergroschengrosses Geschwür auf infiltrirtem Grunde, ganz den äusseren Hautgeschwüren ähnlich, gefunden. (Die tieferen Partien der Nase konnten nicht untersucht werden.)

Schädel-Dach normal dick, in der Diploë etwas blutreich; Dura mater

Digitized by Google

stark icterisch, normal bluthaltig; im Sinus longitudinalis ein gelbliches speckhäutiges Gerinnsel neben dünnflüssigem schmutzig-rothen Blut in mässiger Menge. — Auf der Pia mater der linken Grosshirnhemisphäre ein ganz spärlicher membranöser Belag. Gefässe der Pia mässig injicirt. — An der Basis des Schädeldaches ungefähr 1—1½ Unzen gelblichen Serums; Seitenventrikel von normaler Weite, Ependym nicht getrübt, Plexus choroidei schlaff; in beiden Seitenventrikeln ungefähr 2 Unzen gelblicher, klarer Flüssigkeit. — Hirnsubstanz von normaler Consistenz, zahlreiche Blutpunkte auf der Schnittfläche; Centraltheile normal.

Auf der vorderen Fläche des Thorax zahlreiche Krystallinabläschen; Panniculus adiposus gar nicht entwickelt. Muskulatur auffallend trocken, hellroth mit gelblichem Anflug. — In den Cavis pleurae kein Erguss; Herzbeutel leicht icterisch gefärbt; im Pericardium 1 Unze gelblichen Serums. — Die Lunge ist links oben durch spärliche, leicht zu trennende Adhärenzen, ebenso unten mit dem Zwerchfell verwachsen. — Lymphdrüsen des Halses nicht geschwellt. — Auf der Oberfläche der rechten Lunge sieht man sowohl auf der vorderen wie auf der hinteren Fläche durch die nur ganz wenig getrübt erscheinende Pleura etwa erbsen- bis kirschkerngrosse Partien von schmutzig-gelblicher Färbung durchscheinen, welche die Oberfläche der Lunge etwas überragen, sich besonders im oberen Lappen mit scharfem Rande gegen die wenig hyperämische Umgebung abgrenzen und im mittleren und unteren Theile des oberen Lappens einen hämorrhagischen Hof zeigen, welcher eine Breite von ungefähr 2 Centimeter hat, sich ebenfalls gegen die Umgebung scharf absetzt und stellenweise so stark wird, dass dadurch die gelblichweissen Partien ziemlich verdeckt werden. Solche Partien finden sich auch besonders zahlreich an der unteren Fläche des oberen und oberen Fläche des mittleren Lappens. Schneidet man solche Stellen ein, so sieht man den peripherischen Knoten entsprechend eine weissgelbe, derbe, luftleere, die Umgebung überragende, etwas unregelmässig keilförmig ins Parenchym dringende Partie, in welcher sich manchmal auch kleine Blutextravasate erkennen lassen. Das Lungenparenchym im Allgemeinen ist in der rechten oberen Lunge mässig ödematös, mit Ausnahme der beschriebenen Heerde normal bluthaltig und enthält eine mässige Menge icterischen Serums. Der untere Lappen ist stark ödematös und blutreich, zeigt mitten im Parenchym einen erbsengrossen dem eben beschriebenen ähnlichen Heerd. Das Gewebe der linken Lunge ist trockener als das der rechten, an den Rändern mässig emphysematös, zeigt dieselben peripherischen Knoten wie die rechte, nur seltener, auch treten dieselben mit Ausnahme des unteren Lappens nicht so deutlich an der Oberfläche hervor; im Parenchym des unteren Lappens finden sich einzelne kleine Heerde. Schleimhaut des Oesophagus wenig icterisch gefärbt, die des Larynx und der Trachea mit einer mässigen Menge icterischen Schleims bedeckt. — Die Bronchialdrüsen sind geschwellt, schwarzröthlich und enthalten ältere, scharf umschriebene theils erbsengrosse, theils kleinere verkäste Heerde. — Schilddrüse von normalem Verhalten. — Epicardium auf dem rechten Herzen etwas stark getrübt; im rechten Herzen mässige Menge schwärzlicher und speckhäutiger Gerinnsel; Klappen des Herzens gesund, schwach icterisch gefärbt. — Grösse des Herzens und Dicke der Wandungen normal; Muskulatur blassröthlich.

Digitized by Google

Die Leber ist von normaler Form; grösste Breite 10¼ Zoll, davon kommen 7¼ auf den rechten Lappen; grösste Höhe 10 Zoll, grösste Dicke 2¼ Zoll. Kapsel getrübt, etwas verdickt. Auf der Oberfläche des rechten Lappens (und zwar nur dieses) sieht man hanfkorn- bis erbsengrosse, theils isolirt, theils in Gruppen zusammenstehende weisslich-gelbe Partien durchschimmern; dieselben setzen sich theils scharf gegen die Umgebung ab, theils zeigen sie noch einen hellrothen linearen Hof. Schneidet man diese Partien ein, so findet man denselben entsprechend das Leberparenchym zerstört. Dieselben dringen bis zu 1 Centimeter Tiefe ins Leberparenchym ein und enthalten eine weissgelbe, schmierige, puriforme Materie. Neben diesen peripherischen Heerden findet man auch im Leberparenchym zerstreut etwa hanfkorngrosse, weissgelbe Knötchen. Auf der unteren Fläche der Leber sieht man von diesen Knötchen Nichts. Dasselbe gilt vom ganzen linken Lappen. In den grossen Gefässen der Leber befindet sich wenig dunkles Blut. Die Gefässe, sowie das Parenchym des rechten Lappens sind nicht deutlich icterisch; letzteres ist schmutzig bräunlich gefärbt, zeigt stellenweise deutlich hervortretende Läppchenzeichnung mit etwas blasser Peripherie. Die Consistenz der Leber ist anscheinend die normale, auf der vorderen Fläche des rechten Leberlappens befindet sich eine kleine Teleangiectasie. — Die Gallenblase ist prall gefüllt mit sehr dunkelgrüner, zäher Galle. — Bei der genaueren Untersuchung der Gallenwege erweist sich der Ductus hepaticus dexter vollkommen normal, der linke hingegen ist an der Stelle, wo er in den linken Lappen eintritt, durch schwärzlich-grüne, weiche, theils bröckliche, theils in zähen Klumpen zusammenhängende Massen verstopft. Die peripheren Partien der Gallenwege sind im ganzen linken Lappen um das 3 — 4fache ausgedehnt, stellenweise noch mehr, und an einzelnen Aesten bemerkt man sack- und kolbenartige Ectasien. Die erwähnte dunkelgrüne Masse hängt an umschriebenen Stellen innig mit den Wandungen der Gallenwege zusammen und ist zum Theil in die Schleimhaut eingebettet, so dass sie ohne Zerstörung der letzteren nicht entfernt werden kann; im Ductus hepaticus sinister, sowie in einem grösseren Aste, welcher in den unteren Theil des linken Lappens geht, bildet die erwähnte grüne Masse eine röhrenförmige Auskleidung der Gallenwege; im weiteren Verlauf der letzteren findet man diese Ein- und Auflagerungen auch noch, aber in viel geringerem Maasse; sie bilden hier rundliche, ovale oder unregelmässig gestaltete scharf umschriebene, etwas über die Oberfläche der Schleimhaut vorragende, millimeterdicke Inseln. Die Einlagerungen beschränken sich hier nur auf die Schleimhaut, nirgends greift der Prozess auf das darunter liegende Lebergewebe über. Die Gallengänge sind hinter der verschlossenen Stelle prall gefüllt mit schwarzgrüner, dickflüssiger Galle. Am linken Rande des linken Leberlappens communicirt ein Gallengang mit einem rundlichen, etwa cubikcentimetergrossen, mit ziemlich glatten Wandungen versehenen Leberabscess, der einen gallig gefärbten, trüben, mit Detritus gemengten Inhalt zeigt. — An der zuerst erwähnten Stelle des Ductus hepaticus sinister, wo die Verstopfung desselben bestand, ist die ganze Schleimhaut des Gallenganges ulcerirt. Der Entzündungsprozess und die grüne Färbung der erkrankten Theile hat auch die Wandungen des benachbarten linken Astes der Vena portarum ergriffen, und das Gefäss selbst ist auf seiner inneren Fläche dun-

Digitized by Google

kelroth, stellenweise schwärzlich-grün. — Die Wandung ist zwar glatt, aber an dieser Stelle beginnt ein lockerer, schwarzrother, der Gefässwandung in mässigem Grade adhärenter Thrombus, der sich 4—5 Centimeter weit in die Verästelung der Pfortader hineinerstreckt. In ihrem weiteren Verlauf zeigt die Pfortader keine Abnormitäten. — Arteria hepatica gesund. Die Milz zeigt eine getrübte Kapsel; grösste Länge 5½ Zoll, Breite 3½ Zoll, Dicke 1 Zoll. Die Milzpulpe ist central ziemlich matsch, schmutzig-braunroth und nur in der Peripherie sieht man die Structur erhalten. Die rechte Niere normal gross, Kapsel leicht abziehbar, an der Oberfläche reichliche Venensternchen; Schnittfläche zeigt ausser icterischer Färbung normales Verhalten. Die linke Niere verhält sich ebenso.

Pancreas normal; Retroperitonealdrüsen mässig geschwellt, röthlich gefärbt. Schleimhaut des Darmkanals ist schiefergrau gefärbt, enthält dünne, schmierige, dunkel graubraun gefärbte Fäcalstoffe. Blase stark mit icterischem Urin gefüllt. — Die Leistendrüsen haben etwas mehr als Erbsengrösse. — Die Schenkelvenen enthalten eine mässige Menge dünnflüssigen, schwärzlichen Blutes.

Die von dem Assistenten am klinischen Laboratorium, Herrn Dr. Wyss, unternommene mikroskopische Untersuchung ergab Folgendes:

Die puriforme Flüssigkeit aus den Hautpusteln zeigt zahlreiche, wenig granulirte Eiterzellen; das darunter liegende Gewebe der Cutis ist entweder mit zahlreichen Eiterzellen durchsetzt, oder es ist mehr nur getrübt, durchsäet von zahlreichen kleineren und grösseren Fettkörnchen. Macht man Schnitte durch die getrockneten oder in Alkohol erhärteten Hautstücke, so ersieht man daraus, dass eine Einlagerung zahlreicher, kleiner, runder, zelliger Elemente (Eiterzellen) in das Gewebe der Cutis und zwar an den kleineren Knoten in der oberflächlichen Schicht der Pars reticularis cutis unmittelbar unter der Papillarschicht stattgefunden hat. Wo der Prozess weiter fortgeschritten ist, findet man auch die Papillen mit Eiterzellen erfüllt; diese werden allmälig zerstört und es resultirt so unmittelbar unter der Epidermis ein kleiner Hautabscess, welcher, wenn er sich noch mehr ausdehnt, noch tiefer bis in die Gegend der Drüsen hinunterreicht. Diese Abscesse stehen weder mit den Hautdrüsen noch den Haarbälgen in irgend einer Beziehung; manchmal trifft es sich, dass der Ausführungsgang einer Schweissdrüse mitten durch denselben hindurchgeht. — Ein ganz ähnliches Bild, nur mit viel ausgedehnterem Entzündungs- und Zerstörungsprozess zeigt die Nasenschleimhaut; hier findet man ausserdem noch unter der Schleimhaut, zwischen den einzelnen Nasenknorpeln, sowie auch auf der Aussenseite in dem subcutanen Gewebe 2—4 Mm. Durchmesser habende, runde, käsige Knoten, welche aus weniger gut ausgebildeten Eiterzellen, sondern vielmehr nur aus kleinen kernähnlichen Elementen und massenhaftem körnigen oder amorphen Detritus zusammengesetzt sind.

Die Knoten in den Lungen zeigen in ihrem Centrum auf den ersten Blick das Bild der lobulären Pneumonie, doch erweist die genauere Untersuchung, dass die Masse, welche die Lungenalveolen ausfüllt, nicht aus Eiterzellen besteht, sondern aus kleinen Kernen und körniger Detritusmasse. Die eben beschriebenen Partien der Lunge sind umschlossen von einer Zone, in welcher die Alveolen mit Blut-

Digitized by Google

zellen gefüllt sind und wo die Gefässe von Blut strotzen. Ausserhalb dieser, bei einzelnen Knoten auch fehlenden Zone, findet man vollkommen normales lufthaltiges Gewebe.

Macht man Querschnitte durch die Gallengänge an denjenigen Stellen, welche die schwärzlich-grünen Ein- und Auflagerungen zeigen, so findet man, dass sich in erster Linie die Bindegewebselemente vermehren, erst wenige, dann massenhaft kleine, runde Zellen sich einlagern, welche die oberflächliche Schicht der Schleimhaut empordrängen und schliesslich diese platzen machen, so dass alsdann die auf diese Weise entstandene Abscesshöhle ihren Inhalt in den Gallengang hineinergiesst, woselbst diese puriforme Masse mit Galle vermischt die schwarz-grüne Materie bildet, welche die Gallenwege verstopft. In diesen Massen kann man nur mit Mühe geschrumpfte Zellen erkennen, ausserdem aber viele krystallinische Bilirubin-Ablagerungen.

Die peripheren Leberabscesse tragen vollständig den Charakter der pyämischen. Die feineren Pfortaderäste sind verstopft. Die Abscesse entwickeln sich zwischen den Leberläppchen und greifen auf diese, indem das Parenchym zerfällt, über. Sie enthalten keine deutlichen Eiterzellen, mehr amorphen Detritus; auch hier finden sich mitunter krystallinische Bilirubin-Ablagerungen, die auch in den im Uebrigen normalen Zellen der Centren der Läppchen in grösserer Menge vorhanden sind.

Epicrisis.

Ein Blick auf das Gesammtbild der vorstehenden Krankheitsgeschichte lehrt uns, dass wir es mit einem Fall von Rotzerkrankung zu thun haben, die aber von den bisher beschriebenen nicht unbedeutend abweicht; wir werden indess zeigen, wie sich manche anscheinend zusammenhangslose Erscheinungen durch eine genauere epicritische Beleuchtung in einem einheitlichen Krankheitsbilde unterbringen lassen.

Leider sind wir durch das hartnäckige Stillschweigen unseres Patienten über seine Antecedentien, in Beziehung auf den genaueren Zeitpunkt, an welchem eine Infection Statt gehabt haben könnte, ohne Aufklärung geblieben. Notorisch fest steht, dass Patient seit fast 3 Jahren oft mit rotzkrankem Vieh in Berührung gekommen ist, ferner dass derselbe, früher gesund und kräftig, seit einem Jahre vor dem Ausbruch der acuten Erkrankung constant mehr oder minder leidend gewesen und schliesslich mit Fieber, leichtem Icterus und einem Abscess der linken Wade behaftet, Ende März dieses Jahres im Hospital behandelt worden ist. Unsere Ansicht geht nun dahin, dass wir den Ausbruch des acuten Rotzes

Digitized by Google

als Terminalprozess einer etwa seit einem Jahre bestehenden chronischen Infection mit Rotzgift aufzufassen haben. Zu Gunsten dieser Annahme sprechen vor Allem die sicheren Anhaltspunkte für die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit früherer Infectionen, ferner die von dem Kranken seit einem Jahr bemerkten Beschwerden: — das constante Gefühl des Krankseins, die Abmagerung, die Schmerzen im Kreuz*) und der unteren rechten Brust**) respective der Lebergegend, der grosse Abscess der linken Wade***) —, die Dauer der Krankheit, welche nach Tardieu bei chronischem Wurm im Mittleren 10—15 Monate währt, der bei dieser Krankheit nach Lebert und Virchow öfters vorkommende lethale Ausgang durch acuten Rotz, und schliesslich der mangelnde Nachweis einer Infection jüngeren Datums, aus welcher der acute Rotz hervorgegangen sein könnte. — Ich glaube nicht, dass es anstössig ist, dass wir in dem Stadium der chronischen Infection Symptome aufführen, welche in den Handbüchern zum Theil dem chronischen Wurm, zum Theil dem chronischen Rotz als charakteristisch zugeschrieben sind, da schon 1803 Coleman die Identität beider Affectionen dadurch nachwies, dass er durch Impfung von Rotzsecret Wurm zu erzeugen im Stande war und umgekehrt, auf welche Identität fussend auch jüngsthin Guérin in der Pariser Academie die allgemeine Bezeichnung „Rotzaffection" gegenüber der gesonderten „Rotz und Wurm" einzuführen vorschlug, und da überhaupt Complication von chronischem Rotz mit chronischem Wurm schon beobachtet worden ist.

Es liegt uns nun ob, die individuellen Eigenthümlichkeiten des Falles, sowie die wirklichen Abweichungen von dem gewöhnlichen Verlauf und die bisher noch gar nicht beobachteten Erscheinungen näher ins Auge zu fassen.

*) Virchow, Handbuch der spec. Pathol. und Therap. Bd. II. 1. Abtheilung. Zoonosen. S. 416.

**) Lebert, Handb. d. prakt. Medic. Bd. I. S. 273: „Die an chronischem Rotz Leidenden klagen über eine sehr lästige Pleurodynie (Tardieu), Rückenschmerzen" etc.

***) Lebert, ibid.: „an chronischem Wurm Leidende bekommen gern Abscesse an der Flexionsseite der unteren Extremitäten.

Digitized by Google

Was zunächst die Inoculation des Rotzgiftes in den Organismus des Kranken anlangt, so geht aus den Angaben desselben nicht hervor, dass dasselbe durch eine Wunde aufgenommen zunächst örtliche Vergiftungssymptome verursacht habe, indess ist ja bekannt, dass durch einfachen Contact der gesunden Haut mit Secreten rotzkranker Thiere bereits die Ansteckung erfolgen kann. Nach unserer schon oben motivirten Ansicht halten wir den Kranken seit einem Jahre vor dem Ausbruch der acuten Affection für inficirt. Leider ist nicht festgestellt worden, ob schon längere Zeit Schnupfen oder etwa Verlust des Geruchssinnes bestanden hat, da Letzteres Bourdon als diagnostisch wichtig für Rotz gegenüber einfacher Ozaena bezeichnet hat. — Im Verlauf des chronischen Stadiums hat sich etwa am 20. März eine acut fieberhafte Erkrankung gezeigt, welche von mehreren Schüttelfrösten, Icterus und einem Abscess der linken Wade begleitet war. Die Betrachtung dieses Symptomencomplexes, insbesondere des schon damals vorhandenen Icterus führt uns schon jetzt zur Besprechung der Frage: „Steht die durch die Obduction nachgewiesene diphtheritische und ulcerative Entzündung des Ductus hepaticus sinister in Zusammenhang mit der Rotzaffection oder nicht?“ Wir glauben diese Frage bejahen zu dürfen, da erstens in unserem Falle alle anderen für die Entstehung solcher Prozesse angegebenen Ursachen fehlen, ferner der Rotz die Tendenz hat, sich auf Schleimhäuten*) in Form destructiver Entzündung zu localisiren, und schliesslich Frerichs**) anführt, dass er Entzündungen der Gallenwege mit fibrinösem und diphtheritischem Exsudat grade bei acuten Infectionskrankheiten beobachtet habe. Es ist nun zwar diese Localisation des Rotzes noch nie bisher gefunden worden und gehört offenbar auch nur zu den zufälligen, da jedoch „die neben typhoiden Krankheiten ablaufenden Formen der Entzündung der Gallenwege zumeist symptomlos bleiben“ und „sich erst dann durch bestimmtere Zeichen anzukündigen pflegen, wenn sie auf die Pfortader übergreifen, oder durch Verengerung der Gänge Gallenstase etc. herbeiführen“ (Frerichs), so wäre es wohl möglich, dass diese Localisation in ein-

*) Nase, Larynx, Trachea, Pharynx (Lebert), Darm (Virchow).

**) Frerichs, Klinik der Leberkrankheiten. II. Bd. S. 430.

Digitized by Google

zelnen Fällen zwar vorhanden gewesen, aber, da keine directe Aufforderung (Icterus etc.) zur Untersuchung der Gallenwege vorlag, übersehen worden ist. — Unserer Ansicht nach hat nun die Entzündung des Gallenganges in schleichender Form schon während des chronischen Stadiums bestanden, und sind wir geneigt, die schon längere Zeit bemerkten, manchmal kolikartigen Schmerzen in der Lebergegend zum Theil auf diese Erkrankung, den vorübergehenden Icterus Ende März und Anfang April auf eine momentane Steigerung des Prozesses, mit vorübergehender Verstopfung des Gallenganges, unter dem Einfluss des damals vorhandenen Fiebers zu beziehen. Die um dieselbe Zeit aufgetretenen mehrfachen Schüttelfröste lassen sich nicht mit der Pylephlebitis und der Thrombosirung des Ramus sinist. venae port. in Zusammenhang bringen, da der gefundene Thrombus zu sehr den Charakter eines jüngeren an sich trägt, sondern sie stehen möglicherweise in Beziehung zu dem im linken Lappen gefundenen, mit den entzündeten Gallenwegen communicirenden kleinen Leberabscess, oder sind der Abscedirung in der linken Wade vorausgegangen. — Der Kranke wurde nun zwar am 8. April aus dem Hospital von seiner intercurrent fieberhaften Erkrankung geheilt entlassen, fühlte sich aber durchaus noch leidend und wurde auch von seinem Dienstherrn in der Zeit bis zum 1. Mai als beständig krank, schwächlich und hinfällig geschildert. Wir müssen mithin den Kranken am Ende des chronischen Stadiums der Rotzinfection bereits als tief in seinem Allgemeinbefinden beeinträchtigt bezeichnen.

Während wir uns bis hierher zumeist auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsschlüsse bewegen mussten, um eine Einsicht in den Krankheitsverlauf zu gewinnen, ist die acute Rotzerkrankung fast ganz der positiven Beobachtung zugänglich gewesen. — Dieselbe brach am 1. Mai unter plötzlicher tiefer Alteration des Allgemeinbefindens, beträchtlicher Depression der Kräfte, gänzlichem Fehlen des Appetits, Durst und Hitze, Hüsteln ohne Auswurf über den Kranken herein.

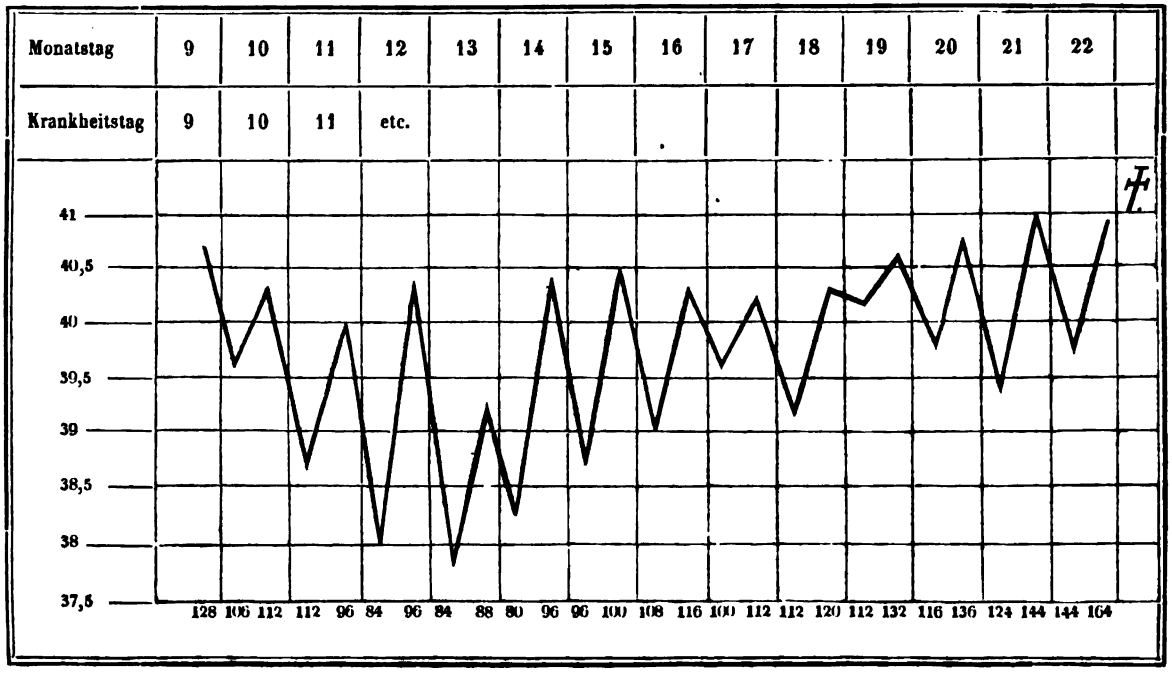
Als Hauptsymptome wurden der Reihe nach constatirt: vom 9. Krankheitstage ab: abnorme Absonderung der hinteren Nasengegenden, katarrhalische Erscheinungen der Lunge, schmerzhafte

Digitized by Google

Vergrösserung der Leber, Icterus; vom 14. Tage ab: allmälig sich über alle musculösen Gebilde verbreitende rheumatoide Schmerzen, vom 17. Tage ab: Ausbruch des Rotzes auf der Haut (Hand und Gesicht), vom 18. Tage ab: Oedem der Augenlider und allmälige weitere Eruption von Rotzknoten bis zur Unkenntlichkeit des Gesichts, vereinzelte kleine Knoten am Hals, dem Penis, den Extremitäten, vom 19. Tage ab: höchst übler Geruch in der Nähe des Kranken und seines Athems, vom 21. vermehrte Eruptionen in die Haut der Extremitäten, keine am Stamm, stille Delirien, denen Nachts furibunde folgten, am 22. Tage Tod unter den Zeichen höchster Erschöpfung durch das vom 13. Tage ab constant gestiegene Fieber, und Lungenödems.

Auffallend für die Art des Beginnes ist das Fehlen des sonst gewöhnlich vorhandenen Schüttelfrostes; auch während des ganzen Verlaufes konnte niemals, trotzdem die Aufmerksamkeit darauf gerichtet war, Frösteln oder ein wirklicher Frostanfall notirt werden. Das Fieber, welches den ganzen Verlauf der Krankheit begleitete, hatte bis zum 9. bereits die Höhe von 40,7 Temperatur und 128 Pulsen erreicht, zeigte jedoch vom 9. bis 13. eine Schwankung mit vorwiegendem Sinken des Pulses und der Morgentemperaturen (bis 80 Pulse, 37,8 Morg. Temper.), während die Abendtemperatur nicht unter 39,2 wich. Vom 13. ab stieg das Fieber bis zum Ende und war der ganze Charakter desselben der eines typhösen. Das Sinken des Pulses an den erwähnten Tagen könnte man, da es genau mit dem Auftreten des Icterus zusammenfiel, und andere Momente zur Erklärung dieses Verhaltens fehlen, auf die die Herzbewegung verlangsamende Eigenschaft der Galle beziehen; in wie weit dies auf die Temperaturverhältnisse anzuwenden erlaubt ist, ist mir nicht bekannt. — Das Auftreten des Icterus war es auch, welches im Verein mit der nachweislich vergrösserten und empfindlichen Leber anfangs die Diagnose, die auch ohnedies schwer zu stellen gewesen wäre, noch mehr verdunkelte. Wir hatten zwar eine offenbar durch die Choanen beförderte abnorme Nasenabsonderung constatirt, indess da aus den vorderen Nasenöffnungen bestimmt niemals, selbst wenn wir den Kranken beim täglichen Percutiren und Auscultiren aufsetzten, ein Ausfluss be-

Digitized by Google



Digitized by Google

merkt wurde — nur am 19. ist eine geringe Blutung aus der Nase notirt —, so legten wir eben keinen genügenden Werth auf die aus den Choanen gezogenen Sputa, und es schienen am 9. und den folgenden Tagen alle Erscheinungen in der alleinigen Anwesenheit einer Hepatitis, möglicherweise mit Abscessbildung, ihre Erklärung zu finden. Jetzt freilich lässt sich Alles besser deuten. Das Stadium eruptionis des acuten Rotzes charakterisirt sich stets durch eine Reihe von Localaffectionen, und von diesen bestanden am 9. bereits die der Nase, der Lungen und der Leber.

Die Nasengeschwüre, bei Lebzeiten des Kranken durch schmutzigbräunliches, manchmal mit Blutstreifen gemischtes Secret und eine geringe Blutung zur Wahrnehmung kommend, sind, wie die Obduction nachwies, im vorderen Theil der Nase nur durch ein etwa silbergroschengrosses vertreten gewesen; hieraus erhellt auch zum Theil, dass selbst beim Aufsitzen aus den vorderen Nasenöffnungen kein Ausfluss bemerkbar war. Die tiefen Partien konnten nicht untersucht werden, jedoch ist es wahrscheinlich, dass daselbst die Geschwüre zahlreicher waren. Sowohl das gefundene Geschwür, sowie die noch nicht aufgebrochenen Knötchen der Nasenschleimhaut verhielten sich mikroskopisch ganz, wie es Virchow bei Pferden und Menschen beschrieben hat. — Die Affection der Lungen, unvollkommen gekennzeichnet durch häufiges Hüsteln mit Anfangs fehlenden, später spärlichen, schleimig-eitrigen Sputis, zerstreute dumpfe Rasselgeräusche, gesteigerte Athmungsfrequenz, bestand in zerstreuten Heerden lobulärer Pneumonie, welche sowohl durch ihren meist peripheren Sitz, ihre keilförmig ins Parenchym eindringende Form, als auch durch den mehr aus Kernen und körnigem Detritus bestehenden Inhalt, den metastatischen Prozessen ungemein ähnlich sehen; Virchow spricht von diesen Prozessen als von „rotziger Pneumonie.“ Die von demselben Beobachter erwähnten miliaren Knoten in der Schleimhaut des Larynx, der Trachea und der Bronchien, welche manchmal gefunden wurden, sind in unserem Falle nicht aufgetreten. Dass die physikalische Untersuchung der Brust unseres Kranken keine Sicherheit über das Verhalten der Lungen geben konnte, liegt auf der Hand. — Die von der Leber ausgehenden Symptome erklären sich durch die Betrachtung der in bei-

Digitized by Google

den Lappen ganz verschiedenartigen Prozesse. Im linken Lappen bestand, wie wir oben dargethan, schon vor Ausbruch des acuten Stadiums diphtheritische und ulcerative Entzündung des Gallenganges; dieselbe hat sich mit Ausbruch des acuten Stadiums zunächst bedeutend gesteigert, und am 7. oder 8. Tage eine Verstopfung des Ductus hepaticus sinister mit Exsudatmassen, dem Inhalt submucöser und perforirter Abscedirungen und veränderter Galle veranlasst; demzufolge entstand Anfüllung und Erweiterung der hinter dem Hinderniss liegenden Gallengänge, Resorption der Galle ins Blut, Icterus; aus dem Ductus hepaticus dexter konnte die Galle unbehindert abfliessen. Der fernere, wenn auch für die Symptomatologie untergeordnete, so doch seltene Befund im linken Lappen war der kleine, mit einem Gallengange communicirende Abscess im Parenchym der Leber. Frerichs hebt wenigstens hervor, dass er nur einmal im Museum des Guys-Hospitals in London ein Präparat eines Leberabscesses, der mit einem verdickten und entzündeten Pfortaderast communicirte, gesehen habe. Der kleine Abscess des linken Lappens ist übrigens durch Form und die Beschaffenheit seines Inhaltes als beträchtlich älter anzusehen, wie die kleinen Abscesschen an der Oberfläche des rechten Lappens. Letztere charakterisiren sich durch ihre grössere Zahl, durch Inhalt und ihre Kleinheit, besonders auch durch ihren peripheren Sitz deutlich als pyämische; wie für diese überhaupt, so sind die letzten Ursachen derselben in unserem Fall schwer festzustellen. Die ulcerative Zerstörung im Gallengang, sowie der geringe Grad von Phlebitis des Astes der Pfortader mit dem in den letzten Lebenstagen entstandenen, ganz weichen, im Centrum nicht zerfallenen Thrombus können wir nicht mit der Bildung der kleinen Abscesse in Verbindung bringen, da die genannten Prozesse dem linken Lappen angehören und gerade hier jede Spur solcher Abscesse fehlt; Verschwärungen in den Pfortaderwurzeln fehlten gänzlich und die Jaucheheerde der Haut entstanden erst, nachdem schon lange die deutlichsten Zeichen der entzündlichen Vorgänge in der Leber bestanden. Es bleibt deshalb nichts übrig, als in der specifischen Erkrankung selbst die Quelle für die Hepatitis circumscripta zu suchen, und halten wir uns für berechtigt, sowie

Digitized by Google

man bisher die den metastatischen Prozessen ganz ähnlichen Befunde in den Lungen Rotzkranker „rotzige Pneumonie“ genannt hat: in unserem Falle von einer Hepatitis malleosa circumscripta im rechten Lappen zu sprechen. — Es ist dies eine beim Menschen bisher noch nicht beobachtete zufällige Localisation des Rotzes. *). — Dafür freilich, dass die kleinen Abscesschen ausschliesslich im rechten Leberlappen ihren Sitz hatten, scheint uns eine genügende Erklärung zu fehlen, selbst wenn wir darauf Rücksicht nehmen, dass Haspel das Verhältniss des Vorkommens von Leberabscessen im rechten Lappen zum linken wie 30 : 1 angibt. Die Prozesse beider Lappen, vor allen Dingen die kleinen, den Peritonealüberzug reizenden, peripheren Abscesse des rechten Lappens, veranlassten die in der Lebergegend spontan und auf Druck entstehenden Schmerzen. Die Vergrösserung des Organs beruhte zum Theil auf parenchymatöser Schwellung des rechten, zum Theil auf der Gallenstase des linken Lappens.

Erst vom 14. Tage ab begannen die bis dahin fast ausschliesslich in der Muskulatur des mittleren Rückens bestehenden Schmerzen sich über die Muskeln zunächst der oberen, dann der unteren Extremitäten, und zwar Anfangs besonders den Streckseiten entsprechend, auszubreiten. Diese Schmerzen bestanden spontan, wurden aber durch Druck wesentlich vermehrt; ob dieselben, wie bisher fast immer constatirt wurde, ihren Grund in der Einlagerung von Rotzknoten oder Knötchen in die Muskulatur gehabt haben, können wir nicht mit Sicherheit angeben, da leider verabsäumt worden ist, in der Tiefe der Muskulatur genau zu suchen. Indess wurden bei Lebzeiten nirgends in der Muskulatur harte Stellen bemerkt, auch fielen bei der Obduction weder in der Muskulatur des Thorax, noch der in der Gegend der grossen Schenkelgefässe, noch bei oberflächlicher Excision eines Stückchens des Wadenmuskels zum Zweck mikroskopischer Untersuchung Knötcheneinlagerungen auf.

Ungemein spät, nämlich erst am 17. Tage der Erkrankung

*) Gerlach, Handbuch der gerichtlichen Thierarzneikunde. S. 213. Bei rotzkranken Pferden finden sich in der Milz und der Leber, wenn auch seltener als in den Lungen, miliare Tuberkeln.

Digitized by Google

begann der Rotz sich auf den äusseren Bedeckungen zu zeigen und zwar zuerst in Form diffuser Hautentzündung an der Dorsalfläche der rechten Hand und in der Umgebung der Nase mit schnell wachsendem Oedem der Augenlider. Auf den in dieser Weise in Erscheinung tretenden Rotzknoten, welche bald durch Blutextravasation sich bläulichroth verfärbten, hob sich bald die Epidermis in Form eitriger Bläschen ab, worauf dann necrotischer Zerfall der oberflächlichen Cutisschichten mit Bildung übel aussehender Geschwürsflächen folgte. Zum Theil entwickelten sich im Gesicht, am Hals, den Extremitäten distincte Rotzknoten, ohne an der Oberfläche pustulöses Aussehen zu gewinnen. Vom 19. und 20. Tage ab war durch die zahlreiche Entwickelung von Rotzknoten im Gesicht, durch das begleitende enorme Oedem der Lider, zwischen welchen reichlich eitriges Secret der Conjunctivae hervordrang, die Physiognomie des Kranken bis zur vollkommenen Unkenntlichkeit entstellt. Der Stamm des Körpers blieb auffallender Weise fast ganz verschont von Eruptionen; an den Extremitäten bemerkte man, dass um die linsen- bis erbsengrossen Knötchen ein Hof von mehr icterischer Färbung als die der übrigen Haut sich erkennen liess. Weder die genauere makroskopische noch mikroskopische Untersuchung der Rotzknoten zeigte Abweichungen von dem bisher beschriebenen Verhalten, indess scheint doch das tiefe Vordringen des Prozesses bis auf das Periost des Stirnbeins nicht häufig zu sein. Den von Alexander, Williams und Lunier beobachteten üblen Geruch, den die Kranken verbreiten sollen, haben wir in ausgeprägtestem Maasse in den 5 letzten Tagen wahrgenommen, ohne gerade ihn mit einem „schimmeligen“ vergleichen zu können. Die Sputa waren nicht stinkend, hingegen ganz bestimmt der Athem. Eine Betheiligung des Drüsensystemes hat in keiner Weise Statt gehabt. Die Art des lethalen Ausganges sowie die dreiwöchentliche Dauer der Krankheit entsprechen dem, was in den Handbüchern als das Gewöhnliche bezeichnet wird, — dass die therapeutischen Maassnahmen in der ersten Zeit sich nur gegen die entzündlichen Erscheinungen der Leber richteten, und schliesslich rein symptomatisch verfahren wurde, bedarf wohl für diesen Fall keiner weiteren Rechtfertigung.

Digitized by Google

Der vorstehend besprochene Fall hat demnach im Allgemeinen manches Interessante zu constatiren Gelegenheit geboten; resumiren wir aber schliesslich, was durch die Beobachtung desselben Neues gewonnen, so ist es hauptsächlich die Thatsache, dass beim Menschen auch in der Leber die zufällige Localisation des Rotzgiftes Statt haben kann, und wird mithin die Diagnostik der Rotzkrankheit den Symptomencomplex der Gallengangsentzündung und ihrer Consequenzen, sowie den der circumscripten parenchymatösen Hepatitis in die Reihe derer einzutragen haben, welche Rotzerkrankung zu begleiten und unter Umständen deren Diagnose zu verdunkeln im Stande sind.

XXI.

Erwiderung auf die von Dr. Schwartze im ersten Heft des „Archivs für Ohrenheilkunde“ gegebene Beurtheilung meiner Untersuchungen über die elektrische Reizung des Gehörorgans zu ärztlichen Zwecken.

Von Dr. med. et chir. Brenner in St. Petersburg.

Herr Dr. Schwartze, Ohrenarzt in Halle und Mitherausgeber obengenannten „Archivs“, hat in dem mir vor Kurzem zugekommenen ersten Heft desselben eine Kritik einiger Aufsätze geliefert, welche die vorläufige Mittheilung von Untersuchungen enthalten, die ich auf Veranlassung und mit Unterstützung hiesiger Ohrenärzte angestellt habe über die elektrische Reizung des Gehörorgans zu ärztlichen Zwecken.

Da ich genannten Aufsätzen zum Theil in der Ueberschrift (Virchow's Archiv, Bd. 28, H. 1, 2), zum Theil im Texte selbst (Petersb. Med. Zeitschr., 1863, Bd. V, p. 35) den Charakter vorläufiger Mittheilungen gewahrt und eine ausführliche geordnete Arbeit über diese meine Untersuchungen ausdrücklich angekündigt habe, so hätte ich sowohl nach Lage der Sache, als löblichem Ge-

Digitized by Google

brauch gemäss erwarten dürfen, dass eine öffentliche Beurtheilung meiner Arbeit erst nach deren Erscheinen eintreten werde. Diejenigen, welche meiner Absicht gemäss sich durch meine vorläufigen Mittheilungen veranlasst gesehen hätten, Controluntersuchungen anzustellen, würden sodann in der Lage gewesen sein, dieselben zur Beurtheilung der Arbeit zu verwerthen.

Wenn sich Herr Schwartze dennoch zu einer so eiligen Kritik der zerstreut und skizzenhaft niedergelegten Angaben entschlossen hat, so wird man glauben, es sei diese Kritik mindestens von vorsichtiger und reservirter Haltung, und deren Verfasser habe sich durch aufmerksames Studium des zerstreuten Materials bemüht, nichts von dessen wesentlichem und betontem Inhalt zu übergehen. Auch dies ist nicht der Fall. Herrn Schwartze's Kritik, von einer erstaunenswerthen Unfreundlichkeit in der Form, bricht im Gegentheil sehr entschieden den Stab über den Gesammtinhalt meiner Untersuchungen, von denen er gleichwohl nur den kleineren Theil einer Prüfung unterworfen, und macht den Eindruck, als habe ich die mühevollen Studien, denen ich einen geraumen Theil meiner Zeit geopfert, an eine Phantasie verschwendet, welcher, Dank dem eiligen Einschreiten des Herrn Schwartze, der frühzeitige Tod, und, Dank dem angehängten unfeinen Testimonium von Seiten eines aus nichtärztlichem Lager herbeigerufenen Bundesgenossen, auch die gebührende Grabesrede zu Theil geworden sei.

Mich stützend auf eine Reihe von mir aufgefundener Erscheinungen, deren Thatsächlichkeit und praktische Nutzbarkeit zum grössten Theil bereits keinem Zweifel mehr zu unterliegen scheint, lebe ich in guter Zuversicht vor einem so tragischen Ausgange und glaube vielmehr die Grundzüge einer Untersuchungs- und Behandlungsmethode des Gehörorgans gefunden zu haben, welche hoffentlich der Verbesserung und Ausbildung fähig, dagegen nicht dazu angethan sei, mit einer Nichtachtung über Bord geworfen zu werden, zu welcher mein Kritiker sich so schnell entschlossen zeigt.

Das Ergebniss meiner Studien über die elektrische Reizung des Gehörorgans resumirt sich, so weit die in meinen Mittheilun-

Digitized by Google

gen enthaltenen Angaben gehen, in folgenden, hier geordnet dargestellten Sätzen:

1) Die Hervorrufung der Gehörsensation durch den elektrischen Reiz ist — entgegen den in verschiedenen neueren und neuesten Lehrbüchern der Physiologie enthaltenen verneinenden oder zweifelnden Angaben — möglich.

2) Dieselbe ist mit grosser Sicherheit ausführbar — entgegen den Angaben derjenigen Experimentatoren, denen es nur ausnahmsweise gelungen ist, Gehörsensation durch die elektrische Reizung hervorzurufen.

3) Unbrauchbar sind zu diesem Zwecke die von Einigen dazu benutzten gewöhnlichen Inductionsströme, welche ihrer schnellen Folge wegen bei einer Stärke, welche noch keine Reaction des Sinnesnerven setzt, schon unerträgliche Reaction der empfindenden Faser hervorrufen.

4) Indessen auch durch inducirte Ströme lässt sich die specifische Reaction des Gehörnerven erzeugen, aber nur durch einzelne Oeffnungsströme. Bei der nur momentanen Dauer eines solchen Stromes fallen die verschiedenen Reizmomente (Schluss, Dauer, Oeffnung) in einen Gesammtvorgang zusammen, aus welchem Grunde sich auch dies Verfahren der Reizung zum Studium so wenig als zu Heilzwecken empfiehlt.

5) Das zur methodischen Reizung passendste Mittel ist der Batteriestrom, sogenannte constante galvanische Strom, und zwar sowohl wegen der Sicherheit des Erfolges, als weil die dabei stattfindenden verschiedenen Vorgänge sich der Beobachtung gesondert darbieten.

6) Da der Arzt es nicht in seiner Gewalt hat, die Richtung zu bestimmen, welche der Strom im Gehörnervenapparat nehmen soll, so ist zum Ansatz der ausserhalb des Ohres placirten Elektrode eine beliebige Körperstelle zu wählen.

7) Trotz der verschiedensten Ansatzpunkte dieser zweiten Elektrode bleibt sich die Norm der Reizerscheinungen gleich, so lange die innerhalb des Gehörganges placirte Elektrode einem und demselben Pole entspricht. Nur mit dem Wechsel der Pole wechselt die Norm der Erscheinung.

Digitized by Google

8) Diese Norm der Reaction besteht darin, dass der Nerv an der Kathode die Schliessung der Kette und einen kurzen Theil der Stromesdauer, an der Anode hingegen die Oeffnung der Kette mit Gehörsensation beantwortet. Innerhalb der möglichen und erlaubten Stromstärken bleiben sowohl die Schliessung der Kette und die Dauer des Stromes an der Anode, wie die Oeffnung derselben an der Kathode unbeantwortet.

9) Bei anschwellender Stromstärke erscheint zuerst die Kathodenschliessungs- und später die Anodenöffnungs-Reaction. Bei abfallender Stromstärke verschwindet letztere früher als jene.

10) Die Kathodenschliessungs-Reaction tritt sofort bei Schliessung der Kette im Maximum ihrer Intensität auf, um von da an stetig abzunehmen. Die Anodenöffnungs-Reaction bedarf einer gewissen Länge der Stromesdauer und versagt leicht, wenn die Oeffnung dem Schluss der Kette schnell folgt.

11) Durch Wendung von der Anode auf die Kathode gelingt es, Gehörsensationen bei einer Stromstärke zu erzeugen, bei welcher eine einfache Kathodenschliessung ohne Reaction vorübergeht; denn nach der Anodenöffnung befindet sich der Nerv im Zustande einer erhöhten Erregbarkeit.

12) Auch nach der Kathodenöffnung verharrt der Nerv im Zustande erhöhter Erregbarkeit, so zwar, dass eine innerhalb einer gewissen Frist wiederholte Kathodenschliessung eine stärkere Gehörsensation zu Wege bringt, als die Erstere, oder, was dasselbe, dass bei der wiederholten Kathodenschliessung eine niedrigere Stromstärke zur Hervorbringung der specifischen Reaction genügt, als vorher.

13) Es sind aber nicht bloss die Schliessungen und Unterbrechungen, d. h. die Schwankungen der Stromstärke von Null zu einem Maximum und von diesem zu Null, welche Gehörsensation hervorbringen, sondern diese tritt auch bei Schwankungen innerhalb ununterbrochener Stromesdauer auf, und zwar nach derselben Norm, so dass eine anschwellende Schwankung den Schliessungseffect hervorbringt, falls die Kathode, eine abfallende Schwankung hingegen den Oeffnungseffect, falls die Anode der Ohrelektrode entspricht.

Digitized by Google

14) Die durch den elektrischen Reiz erzeugte Gehörsensation ist von verschiedener Art und Intensität, je nach der Individualität der Versuchsperson und der Stromstärke. Sie besteht in Summen, Zischen, Rollen, Pfeifen, Klingen etc. Die letzte Sensation, in höchster Entwickelung ein heller, angenehmer, musikalisch bestimmbarer Ton, ist die häufigste. Oft aber findet man Individuen, welche bei anschwellender Stromstärke eine sehr deutliche, von Summen durch mehr oder wenigere der genannten Sensationen zum Klingen aufsteigende, regelmässige Scala der Gehörempfindungen darbieten.

15) Diese Erscheinungen zeigen eine frappante Uebereinstimmung mit den von den Physiologen aufgestellten Gesetzen des Elektrotonus, obgleich die Erscheinungen beim physiologischen Experiment als von der Richtung des Stromes abhängig angesehen werden, über welche zu disponiren der Arzt nicht im Stande ist. Man wird von einem wohlwollenden Eingehen auf diese Beobachtungen Seitens der Physiologen Aufklärung hoffen dürfen.

16) Die in den vorhergehenden Sätzen skizzirte Norm der Reaction des akustischen Nervenapparats auf den elektrischen Reiz kann in Krankheiten des Gehörorgans Aenderungen sehr verschiedener Art erleiden, deren Constatirung also eine Vervollkommnung der Diagnostik der Ohrkrankheiten ist. Ob und welche Alterationen jener Reactionsnorm noch innerhalb der Gesundheit vorkommen, ist durch weitere Erfahrungen festzustellen. Für die Möglichkeit des Vorkommens solcher Ausnahmen sprechen gewisse Erscheinungen, welche die elektro-therapeutische Forschung an (anscheinend) gesunden motorischen Organen kennen gelehrt hat.

17) Die Ursachen solcher Aenderungen der Reactionsnorm können entweder im Nerven selbst oder ausserhalb desselben in anderen Theilen des Gehörorgans liegen.

18) Unter den ausserhalb des Nerven liegenden Ursachen machen sich besonders bemerklich: a) ein durch Anhäufung von Secreten, Ablagerung von Krankheitsproducten etc. vergrösserter und b) ein durch Eiterungen, Verwundungen, Defecte verringerter Leitungswiderstand der Organtheile für den elektrischen Strom.

19) Die innerhalb des Nerven zu suchenden Ursachen seiner

Digitized by Google

veränderten Reaction auf den elektrischen Reiz (oft vielleicht so feiner Natur, dass sie eben nur durch den Strom, nicht aber durch die Hülfsmittel der pathologischen Anatomie erkennbar sein dürften) bestehen a) in einer Schwererregbarkeit des Nerven gegenüber seinem adäquaten Reiz, welche Hand in Hand geht mit Schwererregbarkeit gegenüber dem elektrischen Reiz; Torpor des Hörnerven; b) in einem die natürliche Function bald mehr bald weniger hindernden Reizungszustand (subjective Gehörsensationen), welcher Hand in Hand geht mit einer gesteigerten Erregbarkeit gegenüber dem elektrischen Reiz; Hyperästhesie des Hörnerven; c) in unerklärten pathologischen Zuständen, welche, ausser in der gestörten Function des Nerven, ihren Ausdruck finden in zahlreichen eigenthümlichen und zum Theil höchst frappanten Aenderungen des ihm zukommenden Modus der Reaction auf den elektrischen Reiz.

20) Die in 19 a und b bezeichneten „quantitativen" Alterationen der Reactionsnorm können sowohl für sich bestehen, als mit den in c bezeichneten „qualitativen" verbunden vorkommen.

21) Wenn eine auffallende und in das Einzelne gehende Uebereinstimmung der normalen Reaction des Hörnerven auf den elektrischen Reiz mit den am blossgelegten motorischen Nerven erkannten Gesetzen des Elektrotonus zu einer Nebeneinanderstellung beider Erscheinungsgruppen auffordert, trotzdem dass sie unter verschiedenen Bedingungen zu Stande kommen, so ist ferner auch die Aehnlichkeit zu notiren, welche besteht zwischen den in 19 a, b, c angedeuteten Alterationen des Reactionsmodus und denjenigen, welche die Physiologen bei Reizung des durch künstliche Misshandlung in kranken Zustand versetzten motorischen Nerven beobachten.

22) Die Möglichkeit, eine Gehörsensation zu erzeugen an sich, ist ohne alle diagnostische und prognostische Bedeutung — entgegen den Angaben Duchenne's und Anderer.

23) Die durch Einfluss des Stromes zu erzielende Erhöhung der Erregbarkeit torpider Hörnerven gegenüber dem elektrischen Reiz geht in gewissen Fällen Hand in Hand mit Verbesserung der Hörfähigkeit.

24) Die von mir nachgewiesene und mit krankhafter Thätig-

Digitized by Google

keit Hand in Hand gehende Hyperästhesie des Hörnerven unterliegt ebenfalls dem heilenden und verbessernden Einfluss des Stromes.

25) Jede Durchbohrung des Trommelfells kann mit Sicherheit und Schnelle durch die Reaction des Hörnerven auf den Strom erkannt und die Differentialdiagnose zwischen diesem Zustande und einer Hyperästhesie des Nerven gestellt werden.

Um den Leser in den Stand zu setzen, dass er sich zunächst ein Urtheil darüber bilden könne, welches Recht überhaupt der Schwartze'sche Aufsatz beanspruchen darf, als eine Kritik der in meinen vorläufigen Mittheilungen enthaltenen Angaben aufzutreten, hebe ich vor Allem die Thatsachen hervor: a) Schwartze hat von sämmtlichen oben angeführten 25 Sätzen, welche vollkommen neu sind und mit bisherigen Angaben zum Theil in directem Widerspruch stehen, Nichts weiter einer Prüfung unterzogen, als die von mir aufgestellte Normalformel der Hörnervenreaction auf den elektrischen Reiz und die Angabe, dass die Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit träger Hörnerven in gewissen Fällen mit gleichzeitiger Besserung der Hörfähigkeit Hand in Hand gehe. b) Die in verschiedenen seiner Beobachtungen liegenden Bestätigungen von einigen meiner Angaben übergeht er mit Stillschweigen. c) Die Mehrzahl der von mir ausgesprochenen Sätze hat Schwartze völlig versäumt zu prüfen und ihre Neuheit und Bedeutung nicht erkannt. Nichtsdestoweniger erlaubt er sich einen verurtheilenden Ausspruch über den Gesammtinhalt meiner Untersuchungen (l. c. S. 45). d) Endlich hat S. seine Experimente in der gewöhnlichen Manier ausgeführt, ohne auf die in meinen Mittheilungen enthaltenen Verbesserungen der Methode die mindeste Rücksicht zu nehmen. — Ich wende mich nun zu dem S'schen Aufsatze selbst.

Schon der Eingang verräth eine auffallende Unbekanntschaft des Verfassers mit dem Gebiete, auf welchem sich meine Untersuchungen bewegen. Er sagt daselbst (S. 44), dass „bisher allgemein der inducirte Strom" bei elektrischer Behandlung des Gehörorgans, von mir zuerst aber der Batteriestrom (constante Strom) in Anwendung gebracht sei. Es wird dem Verfasser wenig Mühe machen, sich Kenntniss zu verschaffen von den zahlreichen und eingehenden, theils viele Jahrzehnte alten, theils neueren und neue-

Digitized by Google

sten Studien, bei welchen der Batteriestrom zu jenem Zwecke benutzt wurde. Er braucht nur die von ihm kritisirten Mittheilungen selbst aufmerksamer zu lesen, als er es gethan hat, um eine ganze Reihe derartiger Arbeiten theils citirt, theils ausführlich besprochen zu finden. Sie sind zum Theil älter als selbst die Kenntniss der auf dem Wege der Induction gewonnenen Ströme. Aus dieser Unbekanntschaft mit dem Gebiete ist es denn auch erklärlich, dass S. die Bedeutung vollkommen unbeachtet gelassen hat, welche eine Arbeit, und zwar nicht bloss in therapeutischer Beziehung, besitzt, die es unternimmt, den bisherigen zweifelnden oder leugnenden Angaben entgegen, die Thatsächlichkeit der Erscheinungen bei elektrischer Reizung des Gehörorgans, so wie den zahlreichen anderen sich vielfach widersprechenden Angaben gegenüber die Norm dieser Erscheinungen festzustellen.

Was nun zunächst die Methode der Application des Stromes betrifft, so referirt S. ohne Weiteres (S. 45), dass diese von mir in der gewöhnlichen Weise ausgeübt sei, nämlich durch Einbringen eines bis an sein äusserstes Ende isolirten Drahtes in den mit Wasser gefüllten äusseren Gehörgang, während die andere Elektrode gewöhnlich in der Hand oder auf beliebigen Stellen des Körpers ruhe. Nun ist aber erstens die Behauptung, dass die Applicationsstelle dieser zweiten Elektrode vollkommen gleichgültig für den Effect sei, eine neue und bedeutungsvolle; denn während bisher meist der Processus mastoideus als Ansatzstelle für diese zweite Elektrode gewählt wurde, und zwar in der vollkommen ungerechtfertigten Voraussetzung, hiernach die Richtung des Stromes im Nerven bestimmen zu können, je nachdem diese Elektrode dem einen oder dem anderen Pole der Batterie entspreche, habe ich gefunden und unter ganz besonderer Betonung ausgesprochen, dass der Effect sich einzig und allein nach dem Pole richte, welcher der Ohrelektrode entspricht, ganz gleichgültig, wo die andere Elektrode die Kette schliesse. Neben dieser Unklarheit Schwartze's über die Bedeutung dieser meiner Angabe konnte es nur erheiternd wirken, wenn er am Ende seines Aufsatzes mir mit grossem Nachdruck entgegenhalten lässt, dass man die Richtung eines den Hörnerven treffenden Stromes nicht bestimmen könne.

Digitized by Google

Wenn aber die S.'sche Kritik unklar geblieben ist über die Neuheit und Bedeutung meiner Angaben in Betreff der für die zweite Elektrode zu wählenden Ansatzstelle, so ist ferner die S.'sche Behauptung in Bezug auf die von mir befolgte Applicationsweise der Ohrelektrode nicht nur aus der Luft gegriffen, sondern steht auch in Widerspruch mit den in meinen Mittheilungen gemachten Angaben selbst. Woher hat Verfasser die Kenntniss geschöpft, dass ich die gewöhnliche Weise befolge, einen bis an die äusserste Spitze isolirten Draht schlichtweg in das Ohr zu senken, während ich (Virchow's Arch. l. c. S. 224) im Gegentheil ausdrücklich sage, dass und aus welchen Gründen mir die gewöhnlich befolgte Manier nicht genügt habe?! Zwar habe ich meine Applicationsweise nirgends ausführlich beschrieben, wozu vorläufige Mittheilungen ja auch nicht der geeignete und übliche Ort sind, sondern die Auseinandersetzung derselben, so wie der von mir gebrauchten Vorrichtungen und Kunstgriffe auf die angekündigte umfassendere Arbeit verspart (Petersb. Med. Zeitschr., Bd. V, S. 57 unten). Nichtsdestoweniger wäre ein aufmerksamer und sachkundiger Leser sehr wohl im Stande gewesen, die von mir gewählte Applicationsweise aus den vorliegenden Mittheilungen zu erkennen. Erstens findet sich in den Protokollen der Verhandlungen des allgemeinen Vereins St. Petersburger Aerzte vom 5. und 19. März 1863 (Pet. M. Z., Bd. V, S. 315 ff.), welche sich meinem ersten Aufsatz in der genannten Zeitschrift beigedruckt finden, und auf welche Eingangs dieses Aufsatzes ausdrücklich verwiesen ist, ferner in Virchow's Archiv (l. c. S. 224) die Angabe, dass ich die Ohrelektrode durch einen in den Gehörgang eingesenkten Trichter einführe, eine, wie ich sogleich erörtern werde, sehr wesentliche Neuerung der Application. Sodann ist es für jeden Sachkenner ersichtlich, dass und welche Art anderweitiger Vorrichtungen ich bei meinen Untersuchungen brauche, denn ich führe wiederholt (z. B. Virchow's Archiv, l. c. S. 223) die unter der Bezeichnung des Ein- und Ausschleichens bekannte künstliche Schwankung der Stromesstärke als ein zur Hervorrufung gewisser Erscheinungen wichtiges Verfahren an. In dem S.'schen Aufsatz freilich findet sich keine Andeutung davon,

Digitized by Google

dass er sich dieses für feinere Beobachtungen unentbehrlichen Kunstgriffs bei seinen Experimenten bedient hätte.

Was nun die Beschaffenheit der Ohrelektrode betrifft, so gibt die einfache Einsenkung eines bis zur Spitze isolirten Drahtes, wie sie gewöhnlich und auch von S. geübt worden ist, durchaus keine sicheren Resultate, und muss ich mich billig wundern, dass S., vor sich die Angabe sicherer und übereinstimmender Erfolge, so wie genügender Angaben über die Art der gewählten Application, dennoch eine so ursprüngliche Manier durch 6 Monate beibehalten hat, ohne die negativen und widerspruchsvollen Erfolge seiner Experimente in der Unzulänglichkeit seines Verfahrens zu suchen. Die ersten drei in Gegenwart der in meinen Aufsätzen genannten Ohrenärzte zu dem Zwecke der Erzeugung einer Gehörsensation durch elektrische Reizung an Gesunden angestellten Versuche genügten mir, um sofort auszusprechen, dass das gewöhnliche Verfahren, nämlich die einfache Einführung eines bis an seine Spitze isolirten Metalldrahtes in den mit Wasser gefüllten Gehörgang vollkommen ungeeignet sei zu einer mit methodischer Sicherheit auszuführenden Reizung des Gehörnervenapparats, und zwar aus folgenden Gründen: a) Da der Strom bei isolirter Elektrode nur von der Drahtspitze übergeht, so trifft er gewisse Punkte der benachbarten Organe mit einer relativ zu grossen Dichte. b) Da es unmöglich ist, dem Draht in den verschiedenen Versuchen dieselbe Stellung, d. h. dieselbe relative Entfernung von den Wänden des Gehörganges und vom Trommelfell zu geben; da ferner sogar c) in demselben Versuche die Drahtspitze ihre Stellung zu den genannten Theilen ändert, durch die Athmung und andere unwillkürliche Bewegungen, so wie durch ihre eigene Schwere, den unvermeidlichen Zug und die Schwingungen der Leitungsschnur, so werden in den verschiedenen Versuchen sowohl, als in verschiedenen Zeiträumen jedes Einzelversuchs wechselnde Stellen der Wände und des Trommelfelles mit grösster Stromesdichte getroffen. Es resultiren hieraus folgende bei der in Rede stehenden Applicationsart auftretende thatsächliche Erscheinungen: α) der von übermässiger Stromesdichte getroffene Punkt des Gehörganges erleidet eine übermässige Reizung der Trigeminusfasern und der Gefässe;

Digitized by Google

dem entsprechen heftiger Schmerz und Injection, welche in der Mehrzahl der Fälle den Zweck des Versuches, die Erregung von Gehörsensation, unerreichbar machen (insbesondere bei Gesunden, welche weniger geneigt sind, mit dem Versuch Schmerz in den Kauf zu nehmen, als Kranke, welche schon eine gewisse Resignation mitzubringen pflegen). β) Die Resultate des Versuches sind in den verschiedenen Fällen keineswegs übereinstimmend; einmal gelingt die Hervorbringung von Gehörsensation, andere Male nicht, einmal mit leidlichem, andere Male mit unleidlichem Schmerz, und sehr mannigfachen anderen, von S. theils beobachteten, theils nicht beobachteten unangenehmen Symptomen, welche die Fortsetzung des Versuches hindern. γ) Die Ergebnisse sind sogar im Laufe desselben Experimentes oft Schwankungen unterworfen, und man kann letztere, so wie ihre Entstehungsursache leicht anschaulich machen, wenn man den im Ohre befindlichen Draht lockert oder tiefer einsenkt, zur einen oder zur andern Seite neigt, die Leitungsschnur in absichtliche Schwingungen (dadurch den Schluss derselben mit der Elektrode, wenn derselbe eben nicht mit besonderer Vorsicht eingerichtet ist, in Schwankungen) versetzt, u. a. m. δ) Endlich überzeugt man sich leicht durch Versuche, dass die Isolirung des Drahtes zur Erzeugung von Gehörsensationen nicht nur nicht nöthig, sondern aus den angeführten Gründen häufig sogar störend ist.

Diese Beobachtungen führten mich zur Befolgung folgender, für die mit möglichster Sicherheit auszuführende elektrische Reizung des Hörnerven unerlässlicher Cautelen:

1) Die Ohrelektrode sei im Gehörgang derart fixirt, dass sie in jedem einzelnen wie in den verschiedenen Versuchen immer dieselbe Stellung zu den Wänden und dem Trommelfell einnehme.

2) Sie befinde sich in der Mitte zwischen den Wänden des Gehörganges und in annähernd gleicher Entfernung vom Trommelfell. Bei grösserer Empfindlichkeit des letzteren kann es zweckmässig sein, die Entfernung der Elektrode von demselben zu vergrössern. Durch diese Vorsichtsmaassregeln wird es erreicht, dass kein Punkt des Gehörganges von einer überwiegend grossen, und dass jeder Punkt dauernd von der nämlichen Stromesdichte ge-

Digitized by Google

troffen werde. Hierdurch wird die Application milde, die Ergebnisse positiv und übereinstimmend.

3) Der Elektrodendraht selbst sei metallisch ohne isolirenden Ueberzug.

4) Die Verbindung der Leitungsschnur mit dem Elektrodendraht geschehe in einer Weise, dass Stromesunterbrechungen oder Schwankungen durch Bewegungen der Versuchsperson oder Erschütterung der Apparattheile unmöglich sind. Ungenügend namentlich ist es, die Verbindung zwischen Schnur und Draht durch lose, ring- oder hakenförmige Umbiegung herzustellen.

Die oben geforderte Fixirung des Elektrodendrahtes habe ich durch den l. c. angeführten Trichter erreicht. Derselbe trägt an seiner oberen Mündung einen durchbohrten Pfropfen, durch welchen der Draht vorgeschoben wird. Ausserdem ist der Pfropfen mehrfach durchlöchert, um beim Einsenken des Trichters in den mit Wasser gefüllten Gehörgang dem Eintritt des Wassers in das Innere des Trichters kein Hinderniss durch luftdichten Verschluss entgegenzusetzen. Auf diese Weise ist der Elektrodendraht in ganzer Länge von Wasser umgeben, seine Spitze steht unverrückt in gleicher Entfernung von Trommelfell und Wänden des Gehörganges, die eigentliche Elektrode wird gebildet durch die im Ohre befindliche Wassermenge und ihre Oberfläche ist gleich derjenigen Fläche im Innern des Gehörganges, welche mit dem Wasser in directer Berührung steht. Das Material des Trichters ist gleichgültig, nur der Glätte und Sauberkeit wegen habe ich statt des Anfangs gebrauchten Holztrichters einen solchen von Bernstein in Anwendung gezogen. Was den in dem citirten Protokoll von dem Trichter gebrauchten Ausdruck „isolirend“ betrifft, so ist er unangemessen, sobald man berücksichtigt, dass noch immer eine leitende Schicht von Feuchtigkeit zwischen dem Trichter und den Wänden des Gehörganges bleibt; erlaubt könnte er deshalb sein, weil die zu den dem Trichter entsprechenden Theilen des Gehörganges gelangenden Ströme zu schwach zur Reizung des Hörnerven sind. Treffender jedenfalls wird es sein, statt des im Text meiner Mittheilungen selbst auch nirgends von mir gebrauchten Ausdrucks „isolirend“, den Trichter als die Elektrode „fixirend“ zu bezeichnen.

Digitized by Google

Ich habe endlich, was das Verfahren bei der Application des Stromes betrifft, noch des an verschiedenen Stellen meiner vorläufigen Mittheilungen erwähnten Hülfsmittels der künstlichen Schwankung der Stromesstärke zu gedenken. Dasselbe ist zur sichern Hervorrufung der Hörnervenreaction in vielen, zur Erzeugung einzelner höchst wichtiger von mir erwähnter Erscheinungen in allen Fällen unentbehrlich. Sollte man es glauben, dass mein Kritiker nicht einmal auf den Gedanken gekommen ist, Angesichts seiner misslungenen Experimente, sich dieses für den Sachkenner so nahe liegenden, von mir überdiess mehrfach erwähnten Kunstgriffes zu bedienen? Eine ausführliche Beschreibung des von mir zu diesem Zwecke eingeschlagenen Verfahrens habe ich freilich nicht gegeben; darauf kann ein Kritiker vorläufiger Mittheilungen auch keinen Anspruch machen, aber er muss es verstehen, wenn auch nicht zwischen den Zeilen zu lesen, so doch wenigstens das in den Zeilen Gesagte in seiner Bedeutung zu erkennen. Eine Schwankung der Stromstärke während ununterbrochener Stromesdauer kann auf verschiedene Weise herbeigeführt werden. Die zu diesem Zwecke bekannten und üblichen Mittel, wie ein gabelförmig getheilter Leitungsdraht, die Einschaltung einer Wassersäule von variabler Länge, haben mich aus verschiedenen Gründen, welche ich hier nicht auseinandersetzen will, nicht befriedigt. Ich griff daher Behufs der künstlichen und geregelten Schwankung der Stromesstärke zur Nebeneinschaltung eines vielfach zu graduirenden Leitungswiderstandes und wählte hierzu eine in der Telegraphie zur Messung von Leitungswiderständen gebrauchte Vorrichtung, welche aus 2 Widerstandsrollen besteht, deren gesammter Leitungswiderstand dem eines Telegraphendrahtes von 1100 Werst Länge entspricht und so construirt ist, dass der Widerstand um je 10 Werst (in runder Ziffer) nach Belieben und bei sicherem Schluss verstärkt oder geschwächt werden kann. Auf diese Weise kann jede beliebige Stromstärke in 110 Grade eingetheilt werden, und die mittelst dieser Vorrichtung gemachten Beobachtungen gewinnen eine ohne dieselbe unerreichbare Sicherheit und Feinheit.

Da nun S. ohne jegliche Berücksichtigung der so eben angeführten Cautelen seine Experimente angestellt hat, so ist es zwar

Digitized by Google

nicht zu verwundern, dass ihm die Mehrzahl derselben gänzlich misslungen, andere von widersprechenden Ergebnissen begleitet gewesen sind, aber dennoch ist selbst bei so ungenügendem Verfahren, wie er es eingeschlagen, eine gewisse Umsicht genügend, dem Beobachter die allgemeine Ueberzeugung von der grossen Gesetzmässigkeit der von mir angeführten Erscheinungen aufzudringen und andererseits gewisse höchst interessante und für die ärztlichen Zwecke werthvolle Vorgänge zur Anschauung zu bringen, welche S. gleichwohl während seiner 6monatlichen Versuche völlig entgangen sind.

S. bestreitet die Richtigkeit der von mir für die Reaction des gesunden und in gesunder Umgebung befindlichen Hörnerven aufgestellten Normalformel (S. 49 seines Aufsatzes), indem er kurzweg anführt, in vielen Fällen komme überhaupt keine Reaction des Hörnerven zu Stande, in anderen eine sehr verschiedenartige und sich untereinander widersprechende. Das Resultat der von S. angestellten Versuche zur elektrischen Reizung des Gehörorgans ist also: vollkommene Regellosigkeit der Erscheinungen. Dieses summarische Ergebniss hat keinen Verdacht in ihm erweckt gegen die Zuverlässigkeit seiner Beobachtungen! Spricht dasselbe nicht jeder rationellen Naturanschauung Hohn? Mögen die Verhältnisse, unter denen der elektrische Strom das Gehörorgan trifft, noch so verwickelt sein, es wird sich daraus doch eine Resultante ergeben müssen, aus der eine Regel der Erscheinungen hervorgeht. Oder ist das Gehörorgan so ausgezeichnet durch Laune, wie alle übrigen organischen und unorganischen Naturkörper ausgezeichnet sind durch strenge, wenn auch verwickelte Regeln und Gesetze ihres Lebens?

Diejenigen Fälle zunächst, in denen es S. nicht gelungen ist, Gehörsensation durch elektrische Reizung hervorzurufen, beweisen offenbar nicht das Mindeste in Bezug auf die Norm, nach welcher diese Sensation erfolgt sein würde, wenn ihm das Experiment gelungen wäre. Sie beweisen eben nichts als einen misslungenen Versuch, um so mehr, als ihm ja die Hervorrufung der Gehörsensation in anderen Fällen geglückt ist.

Was nun das Thatsächliche meiner Beobachtungen in dieser

Digitized by Google

Beziehung betrifft, so habe ich von Ohrkranken Keinen gefunden, bei dem mir nicht die Hervorrufung von Gehörsensation gelungen wäre, es müsste denn ein nachweisbares Hinderniss für die Einwirkung des Reizes vorhanden gewesen sein. (Ob solche Erkrankungen des Nerven vorkommen, dass die elektrische Erzeugung von Gehörsensation dadurch unmöglich wird, habe ich bisher nicht Gelegenheit gehabt zu entscheiden.) Einzelne, keinesweges die Mehrzahl, wie S. angibt, der gesunden Versuchspersonen sind allerdings entweder zu reizbar, zu furchtsam, zu wenig interessirt bei der Sache, oder zu wenig unbefangen (dies trifft insbesondere Gebildete, die allerlei Befürchtungen mitzubringen pflegen), ungünstige Bedingungen für das Experiment zu gewähren, besonders wenn dasselbe ohne Berücksichtigung der erwähnten Vorsichtsmaassregeln angestellt wird. Dass es gesunde Ohren gibt, welche eine höhere als die gewöhnliche Stromstärke erfordern zur Hervorbringung der Hörnervenreaction, kann doch dem Arzt, der niemals mit absoluten Grössen zu thun hat, nicht auffallen. Dichteres Gewebe z. B. der umgebenden Theile kann in einzelnen Fällen recht wohl einen grösseren Leitungswiderstand herbeiführen. Sind nicht auch solche Individuen (z. B. mit reichlichem Fettpolster versehene) recht häufig, welche zur Erzeugung von Muskelcontractionen viel stärkere Ströme erfordern als gewöhnlich? Und dennoch nimmt man mit Recht eine gewisse, innerhalb ziemlich enger Grenzen liegende Stromstärke als das Normalmaass für die gesunde Contractilität an und spricht von krankhafter Steigerung oder Herabsetzung derselben. Ebenso habe ich geglaubt in Bezug auf das Gehörorgan verfahren zu dürfen. Mehrseitige Erfahrung wird lehren, was etwa hier wie an anderen der von mir ausgesprochenen Sätze zu ändern sein wird. Am geeignetsten zur Prüfung der Reactionsnerven gesunder Hörorgane auf den elektrischen Reiz und zugleich am schlagendsten für die diagnostische Bedeutung der von mir aufgestellten Formel und ihrer Alterationen habe ich das gesunde Ohr solcher Ohrenkranken gefunden, welche nur einseitig leiden. Auch von solchen zur Prüfung meiner Angaben gewiss sehr nahe liegenden Versuchen findet sich nichts in der Arbeit des Herrn S. Glaubt derselbe Beobachtungen, wie ich sie angeführt habe, in denen das

Digitized by Google

gesunde Ohr streng meine Normalformel, das kranke hingegen eine frappante Abweichung von derselben zeigte, dadurch richtig zu würdigen und seine Gewissenhaftigkeit in der Beurtheilung zu documentiren, dass er sie einfach mit Stillschweigen übergeht? Den Ohrenarzt, sollte ich meinen, noch dazu wenn er nicht einmal im Stande ist, eine anderweitige Ursache der Taubheit nachzuweisen (und dies war der Fall in der einen von mir mitgetheilten Beobachtung) müssten solche Beobachtungen doch ein wenig bedenklicher machen, auf eigene missglückte Versuche allzuviel Gewicht zu legen.

Das Experiment an Gesunden wie an einem Theile der Kranken misslingen zu lassen, ist in der That sehr leicht. Man braucht zu diesem Zwecke nur so zu verfahren, wie es S. gethan, indem man den Strom durch eine einfach in's Ohr gesteckte, bis an die äusserste Spitze isolirte Elektrode im Maximum der zur Anwendung kommenden Elementenzahl ohne Weiteres auf die so sensibeln Organtheile einbrechen lässt. Die dadurch erzeugten Sensationen, insbesondere der Schmerz sind meistentheils so lebhaft, dass an eine Fortsetzung des Versuches gar nicht zu denken ist, und dass eine etwa schon bei der ersten Schliessung auftretende Reaction des Hörnerven nicht beobachtet oder verworren referirt wird. In der That gehört viel Geschick, Umsicht und Geduld zu den in Rede stehenden Arbeiten. Nach Kräften habe ich dieselben angewendet und hoffe, bei aller Unvollkommenheit des Erreichten mir dennoch von Seiten billig denkender Ohrenärzte einen andern Dank verdient zu haben, als mir Herr S. zu Theil werden lässt.

Nicht sehr selten findet man Individuen, und einige meiner zuverlässigsten und gewandtesten Versuchspersonen gehören zu ihnen, bei denen die erste oder selbst die zwei, drei ersteren ausgedehnten Sitzungen ein negatives oder vollkommen undeutliches Resultat in Bezug auf die Hörnervenreaction liefern, während in den folgenden Sitzungen der Erfolg der Application an Positivität, Unausbleiblichkeit und Klarheit nichts zu wünschen übrig lässt.

Ohne die zur Sache hinzugebrachte eingehende Liebe, welche sich bei einem negativen, undeutlichen oder widersprechenden Resultat nicht so leicht befriedigt, wie es mein Kritiker gethan, hätte

Digitized by Google

ich freilich in solchen Fällen oft genug Gelegenheit gehabt, wie Dieser, Verworrenes zu berichten. Mitunter kostet es allerlei Mühe und Kunstgriffe, eine erste Reaction aus dem Hörnerven hervorzulocken oder die Versuchsperson klar werden zu lassen über das, was in ihr vorgeht. In verschiedenen Fällen, in denen es Collegen, welche sich für die Sache interessirten, nicht gelungen war, die Reaction des Hörnerven in der von mir angegebenen Weise hervorzubringen, gelang diess mir, nachdem diese Collegen, weit entfernt, auf ihre negativen Resultate eine schnelle und unfreundliche Verurtheilung meiner Angaben zu gründen, vielmehr so vorsichtig und freundlich gewesen waren, die betreffenden Personen mir zur Untersuchung zuzuführen. Eine der Vorsichtsmaassregeln, welche ich gebrauche, um unklare und schwierige Versuchspersonen ihre Sensationen beobachten und unterscheiden zu lehren, ist die, dass ich nicht wie gewöhnlich ohne alle Vorbemerkungen die Application unternehme, sondern Jene aufmerksam auf solche zu erwartende Sensationen mache, auf deren Beobachtung es mir in erster Reihe nicht ankommt. Recht oft passirte es mir, dass Personen, denen es bekannt war, dass sie Klangempfindungen haben würden, zunächst nicht diese, sondern Stechen, Brennen etc. referirten, während Andere, welche allein auf die bevorstehende Trigenimusreaction aufmerksam gemacht waren, nicht diese, erwartete, sondern die auffallende, weil unerwartete Acusticusreaction berichteten; ein psychologisch sehr begreiflicher Vorgang. Ich glaube nach meinen Erfahrungen, dass von 100 Personen, bei denen man ohne weitere Vorbereitung der Organe auf den Reiz eine Kathodenschliessung von 6 — 12 Elementen im Ohr ausführt, und welche eine Gehörsensation erwarten, nicht 10 Personen diese beobachten und referiren werden. Bei Einigen ist in Folge dieses Verfahrens der Schmerz so stark und unerwartet, dass andere Sensationen vor ihm in den Hintergrund treten, Andere mögen bei der zu erwartenden Gehörsensation an eine helle Tischglocke denken (deren Ton allerdings oft, aber keineswegs immer der gehörte ist) und überhören, wenn dies nicht eintrifft, das zwar leise, aber deutlich auftretende Rauschen oder Pfeifen. Ein Kritiker, der wie S. in der unverkennbaren Erwartung, die gemeldeten Erscheinungen nicht be-

Digitized by Google

stätigt zu finden, an die Controlversuche geht, wird freilich solche und andere Vorsichtsmaassregeln nur zu leicht ausser Acht lassen.

Ich wiederhole also: negativen Resultaten der S.'schen Versuche kann ich keine Beweiskraft zugestehen gegen die von mir beobachtete Norm der Hörnervenreaction, wenn daneben bestätigende Versuche stehen, denn in jedem einzelnen Falle mit negativem Ergebniss ist die Vermuthung nicht ausgeschlossen, dass ein umsichtiger angestellter Versuch ein positives Resultat gehabt haben würde. Einige Gesunde, welche so empfindlich oder so furchtsam waren, dass der Strom sich nicht bis zu der für Erregung des Hörnerven erforderlichen Stärke steigern, oder deren Unruhe sie nicht zur klaren Beobachtung ihrer Sensationen kommen liess, sind auch mir vorgekommen, und habe ich in Berücksichtigung, dass der Arzt überhaupt nicht durch Schwankungslosigkeit der Ergebnisse seiner Eingriffe auf den menschlichen Körper verwöhnt ist, diese Fälle als nichts beweisend ausgeschlossen, um so mehr, als sie bei meinen Versuchen Ausnahmefälle gewesen sind.*) Die gesunden Ohren einseitig leidender Ohrenkranken haben mir kein

*) Von den Mitgliedern eines Sängerquartetts, zum Theil Musikern von Profession, zum Theil virtuosen Dilettanten, — S. wird diese wohl als normal Hörende passiren lassen — welche ich Behufs Feststellung des musikalischen Werthes der durch den elektrischen Reiz erzeugten Gehörsensationen dem Versuch unterwarf, zeigten mir die beiden Bässe eine sehr willig in Form eines durch Gehör und Stimmgabel bestimmbaren Tones erscheinende Hörnervenreaction, der zweite Tenor antwortete der Kathodenschliessung ebenfalls mit Klangsensation, die Anodenöffnung wurde mit Zischen beantwortet. Beim ersten Tenor hingegen, einer Person von leicht erregbarem Temperament und grosser Reizbarkeit des Nervensystems gelang anfangs die Erzeugung der Hörnervenreaction gar nicht. Erst nach hartnäckiger Bekämpfung von allerlei Schwierigkeiten und längerer Fortsetzung des Versuchs erschien endlich die Gehörsensation, ebenfalls streng nach der Formel und zwar in Form eines Puffens, ähnlich der Exspiration eines Dampfschlots oder der Explosion eines entfernten Geschützes, dessen musikalischer Werth, wovon ich nicht hier zu sprechen habe, gleich den von den Andern vernommenen Tönen bestimmt wurde. Ich bin überzeugt, dass der unter anderen Umständen oder mit geringerer Ausdauer und weniger Vorsichtsmaassregeln unternommene Versuch bei dieser letzten Person ein völlig negatives Ergebniss geliefert hätte. Würde dies mehr bewiesen haben, als einfach das Misslingen eines einzelnen Experiments?

Digitized by Google

einziges negatives oder der von mir aufgestellten Normalformel widersprechendes Resultat geliefert.

Eine andere Bedeutung gestehe ich solchen Versuchen zu, deren Ergebniss kein negatives, wohl aber ein meiner Normalformel widersprechendes ist. Wären solche Versuche, deren S. viele zu berichten hat, in stichhaltiger Weise angestellt, so würden sie freilich jene Formel umwerfen (was übrigens immer nur eine Modification und keinesweges eine Annullirung der von mir aufgestellten Sätze involviren würde). Sie sind es aber nicht, wie mir selbst aus den dürftigen und unbestimmten Mittheilungen S.'s (S. 49) klar geworden ist, und abgesehen davon dass ich die Zuverlässigkeit der S.'schen Experimente wegen Vernachlässigung der erwähnten Cautelen überhaupt verneine. S. meldet von Fällen, wo eine Kathodenschliessung von 9 Elementen, nicht aber eine Anodenöffnung in dieser Stromstärke Klingen erzeugte; er hätte sich der von mir ausgesprochenen Sätze erinnern sollen, dass die Anodenöffnungsreaction überhaupt weniger willig erscheint, dass sie bei anschwellender Stromstärke später auftritt, bei abfallender früher verschwindet als die Kathodenschliessungsreaction, endlich dass zu ihrer Hervorrufung eine längere vorhergehende Stromesdauer erforderlich ist. Wenn bei 9 Elementen Kathodenschliessungsreaction entstand, so würde bei mehr Elementen oder längerer Stromesdauer auch Anodenöffnungsreaction aufgetreten sein, vorausgesetzt eine Vorrichtung, welche die Kette mit Präcision öffnet, denn ohne eine plötzliche und vollkommene Oeffnung kommt die Anodenöffnungsreaction in manchen Fällen überhaupt nicht zu Stande. Wie oft findet man ganz gesunde Muskeln des unverletzten menschlichen Körpers, welche beharrlich die Antwort auf die Stromesöffnung bei derjenigen Stromstärke versagen, bei der die Kettenschliessung Zuckung erzeugt! Ist es deshalb etwa weniger wahr, dass die motorische Faser des unverletzten Menschen nach dem Gesetze auf den Strom reagirt, dass Schliessung und Oeffnung der Kette mit Zuckung beantwortet werden? und dass, wie ich hinzufüge, die Schliessungszuckung von der Kathode, die Oeffnungszuckung von der Anode abhängen?

S. beobachtete ferner in den Fällen, wo die Anodenöffnungsreaction seiner Angabe nach fehlte, während der Anodenstromes-

Digitized by Google

dauer „heftiges Brennen und Zucken im Ohr, was gewöhnlich so lange dauerte als sich die Anode im Ohre befand und die Kette geschlossen blieb.“ Dass sich hierbei die Anode im Ohre befand, will ich gern glauben, nimmermehr aber glaube ich, dass bei diesen Experimenten die Kette in annähernd constanter Weise geschlossen blieb. Diese Beobachtungen S.'s sind mir ein vortrefflicher Beweis dafür, mit wie geringer Accuratesse die Versuche angestellt worden sind. Ist er denn nicht auf den Gedanken gekommen, die Ursache dieses Zuckens während der Stromesdauer darin zu suchen, dass die so nahe befindlichen Binnenmuskeln des Ohres auf unbeabsichtigte Schwankungen oder Unterbrechungen des Stromes mit Contractionen antworten? So lange ein annähernd constanter Strom durch das Gehörorgan geschlossen wird, entsteht niemals Zucken, weder bei der Anode noch bei der Kathode im Ohre. Leicht genug freilich entstehen solche Zuckungen (man braucht zu diesem Zwecke nur die Batterie zu erschüttern), und sie sind mir, der ich mich über ihren Ursprung nicht täuschte, das nie trügende Signal gewesen, dass an irgend einem Theile der Kette die Schliessung unvollkommen oder irgend eine Ursache von bedeutenden Stromesschwankungen in Thätigkeit sei. Es ist ganz richtig, dass unter solchen Umständen die ohnedies nicht sehr willig erscheinende Anodenöffnungsreaction es liebt ganz auszubleiben. Dann gibt es eine Verbindungsschraube in der Batterie fester anzuziehen, den Leitungsdraht ausser Schwingung zu versetzen, eine Gasentwickelung im Inneren der Batteriegefässe zu unterdrücken, den bei den Athmungsbewegungen die Leitungsschnur streifenden Rockkragen der Versuchsperson in andere Lage zu bringen und dergleichen mehr. Nach Beseitigung solcher Störungen hört das Zucken auf, und die Anodenöffnungsreaction erscheint. Eine ganz bestimmte Empfindung ist es, welche, während die Anode sich im Ohr befindet, das constante Fliessen des Stromes kennzeichnet. Es ist dies ein nach Innen gerichteter sehr deutlich ausgesprochener Druck auf eine grössere Fläche des Trommelfelles („stumpfer Druck“), der nicht die mindeste Unterbrechung erleidet. Dies für die Anode charakteristische Gefühl, woran man sie am eigenen Ohre sehr leicht von der Kathode selbst unterscheiden kann,

Digitized by Google

wird ganz übereinstimmend referirt. Verbunden damit ist ein mit dem Kettenschluss anfangendes, ebenfalls stark ausgesprochenes Gefühl von „Verschlossensein" des Ohres. Die durch die Kathode vermittelte Empfindung hingegen ist ein brennendes Stechen, verbunden mit einer Empfindung, als würde das Ohr nach Aussen geöffnet. Eine von mir untersuchte gehör- und fast sprachlose Person, deren übrige Angaben nur zweifelhafte Deutung zuliessen, begleitete, ohne sich je zu widersprechen, eine jede Anodenschliessung mit einer Pantomime des sich nach Innen, jede Kathodenschliessung mit einer Pantomime des sich nach Aussen, vom Ohre weg Bewegens.

Wenn S. ferner nur Stechen beobachtete, ganz gleichgültig ob sich die Anode oder die Kathode im Ohr befand, so muss ich, wenn ich an seinen Versuchen die erforderliche Sauberkeit vermisste, noch hinzufügen, dass den Beobachtungen selbst auch die erforderliche Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit zu fehlen scheint. Die durch die beiden Pole (S. sagt: die beiden Stromesrichtungen) erzeugten Empfindungen sind keinesweges ein übereinstimmendes Stechen, sondern vielmehr in der erörterten Weise so streng und constant unterschieden, dass es sehr leicht ist, jede noch so ungebildete Versuchsperson die beiden Pole erkennen und unterscheiden zu lehren, bloss nach diesen sie charakterisirenden Empfindungen, und bei einer Stromstärke, bei welcher, wie in den S.'schen Versuchen, der Hörnerv noch keine Reaction liefert.

Was endlich die Gehörsensation betrifft, die S. bei Kathodenöffnung und Anodenschliessung beobachtet hat, so habe ich eben behauptet, und thue das bis jetzt, dass bei richtig angestelltem Experimente an diesen Stellen Gehörsensationen innerhalb möglicher und erlaubter Stromstärken nicht auftreten. Wenn freilich, wie es bei den S.'schen Versuchen vorgekommen zu sein scheint, die Oeffnungen und Schliessungen auch im metallischen Theil der Kette nicht mit vollster Präcision ausgeführt werden, so geschieht es sehr leicht, dass bei der Kathodenöffnung eine momentane Schliessung, bei der Anodenschliessung eine momentane Oeffnung durch den darauf reagirenden Hörnerven verrathen werden. Ein Streifen von Metallstaub z. B. der, durch den Gebrauch des Strom-

Digitized by Google

wenders abgerieben, auf diesem liegen bleibt, kann solche Erscheinungen sehr wohl zu Wege bringen.

Dass S. nur in einzelnen Fällen die von mir aufgestellte Normalformel genau hat constatiren können, wundert mich nach dem Vorangegangenen nicht, wohl aber wundert es mich, dass ihm diese wenigen Fälle, wo ihm das Experiment so gut glückte, nicht Zweifel erweckt haben an der Zuverlässigkeit seiner anderen, von so ausserordentlich widersprechenden Resultaten begleiteten Experimente. Einmal hat er (S. 49) bei derselben Person auf der einen Seite nur lebhafte Schmerzempfindung und gar keine Gehörsensation, auf der anderen Seite nur Reaction des Hörnerven und gar keine des Trigeminus erhalten. S. nennt diese widersprechenden Resultate unerklärlich und schliesst aus ihnen, dass die Erscheinungen bei elektrischer Reizung des Gehörorgans regellos vor sich gehen; „äusserst variabel" nennt er sie. Ich habe umgekehrt aus solchen und ähnlichen widerspruchsvollen Ergebnissen immer geschlossen, dass an dem Experiment etwas gemangelt haben müsse, und dasselbe mit schärferer Kritik wiederholt, in welchem Falle denn auch das richtigere und mit anderen Experimenten übereinstimmende Ergebniss sich herausstellte. So schliesse ich denn auch, da ich die Erscheinungen bei elektrischer Reizung des Gehörorgans nur wenig variabel gefunden habe, dass S. deshalb so äusserst variable Erscheinungen zu Wege gebracht hat, weil die Bedingungen der Reizung, welche seine Experimente geboten haben, äusserst variabel gewesen sein mögen. Wenn auf dem einen Ohre Reaction des Trigeminus auftrat, und in dem anderen Ohre „jede Trigeminusreaction fehlte," nun so hat der Mann Anästhesie des Ramus auriculo-temporalis gehabt, wenn anders die Beobachtung zuverlässig ist. Oder soll die sensible Faser nach S. etwa eben so launisch sein, wie der Hörnerv, der je nach unerklärlichen Stimmungen dem elektrischen Reiz bald eine stoische Ruhe entgegensetzt, bald die deutlichsten Antworten ertheilt?

S. behauptet nun ferner auf Grund seiner Experimente, dass für die Diagnose der Gehörkrankheiten durch meine Untersuchungen „gar Nichts gewonnen" sei (S. 48).

In Bezug auf die diagnostische Bedeutung meines Verfahrens

Digitized by Google

findet nun der Leser in den von S. kritisirten Mittheilungen folgende Punkte hervorgehoben:

1. Anomalien des Ohres ausserhalb des Hörnerven.

a. Es gibt Zustände des Gehörorgans (Anhäufung von Secreten, Verwachsungen, Ablagerungen etc.), welche die Erregung des Hörnervenapparats durch den elektrischen Strom verhindern oder erschweren. Wenn die Beseitigung dieses Hindernisses möglich und das Organ nicht anderweitig erkrankt ist, so reagirt der Nerv nach Aufhebung des Hindernisses normal auf den Strom.

S. hat diese meine Beobachtung, für die sich in meinen Mittheilungen wiederholt Fälle angeführt finden, zu prüfen völlig unterlassen. Der diagnostische Gewinn, der für die Ohrenärzte aus dieser Beobachtung resultirt, mag so gross oder so klein sein als er wolle, immerhin ist er eine diagnostische Leistung und kann unter Umständen sogar wichtig sein zur Vervollständigung, selbst zur Rectificirung des otiatrischen Befundes. Man denke etwa an einen Fall, in dem es darauf ankäme zu bestimmen, ob ein vorliegender Verschluss des Gehörganges durch Atresie absolut, oder ob eine wenn auch noch so feine Communication übrig sei. Ausserdem ist diese Beobachtung von Bedeutung für die Frage, ob die elektrische Erregung des Gehörnerven etwa nur auf dem Wege des Reflexes vom Trigeminus aus zu Stande komme.

b. Die Communication der Paukenhöhle mit dem äusseren Gehörgang ist durch den elektrischen Strom erkennbar, auch dann wenn sie der otiatrischen Untersuchung zweifelhaft oder nicht erkennbar sein sollte.

S. hat auch diese Angabe keiner Prüfung unterzogen. In einer Reihe von Fällen, welche mir meine Collegen zur Untersuchung vorlegten, in der Absicht, die Sicherheit dieser diagnostischen Leistung auf die Probe zu stellen, habe ich mich nicht einmal geirrt, sondern ohne Ausnahme sicher und schnell das Vorhandensein einer Perforation, oder das Nichtvorhandensein einer solchen erkannt. Ebenso habe ich stets zu erkennen vermocht, ob eine künstliche Perforation sich bereits wieder geschlossen habe oder nicht. In einem der mir vorgelegten Fälle, in dem ich die

Digitized by Google

vorhandene Perforation sofort erkannte, konnte Seitens der Ohrenärzte nur aus der Anwesenheit pulsirender Eitermassen auf eine solche geschlossen werden.

2. Anomalien des Hörnervenapparates.

a. Hyperästhesie des Hörnerven. Dieser von mir aufgefundene, durch den elektrischen Strom mit Leichtigkeit zu erkennende Zustand des Hörnerven, eine Krankheit, die man bisher an diesem Nerven nicht gekannt hat, ist eine häufige Ursache von Leiden des Gehörorgans. Die Reaction auf den Strom ist so charakteristisch hierbei, dass die Differentialdiagnose zwischen diesem Zustand und der Trommelfellperforation durch den Strom ausgeführt werden kann.

Herr S., der meinen Arbeiten jeden diagnostischen Werth abspricht, hat auch diese, wenn sie begründet ist, für die Ohrenheilkunde sicher gewinnbringende Angabe ebenso wenig einer Prüfung unterzogen. Wie wenig die S.'sche Arbeit dazu berechtigt ist, eine Kritik und noch dazu eine in rücksichtsloser Form rundweg verurtheilende Kritik über den Gesammtinhalt meiner Untersuchungen auszusprechen, erhellt für den unparteiischen Leser allein schon aus den so eben angeführten Punkten.

Ich komme jetzt zu demjenigen Theil meiner Mittheilungen, über welche der S.'sche Aufsatz sich allein verbreitet.

b. Trägheit des Hörnervenapparates.

Die Reaction des Nerven ist schwierig und nur bei sehr hohen Stromstärken, oft auch nur mangelhaft hervorzurufen, ohne dass ein Hinderniss für Einwirkung des Stromes auf den Nerven ausserhalb desselben nachweisbar ist.

Dass ein solcher Zustand im Hörnerven möglich sei, folgt schon mit einiger Wahrscheinlichkeit aus dem Verhalten anderer Nerven, bei denen die Elektrotherapie Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit, welche Hand in Hand geht mit Herabsetzung der Leistungsfähigkeit überhaupt, vielfach nachgewiesen hat.

Wenn nun S. so wie meiner Arbeit überhaupt, so insbesondere diesem allein von ihm berücksichtigten Satze von einer durch den Strom nachweisbaren Trägheit des Hörnerven, welche Hand in Hand gehe mit Herabsetzung seiner Leistungsfähigkeit, jeden

Digitized by Google

diagnostischen Werth abspricht, so wird der Leser glauben, er habe die Trägheit der Reaction auf den elektrischen Reiz bei Taubheit entweder gar nicht gefunden, oder doch nachgewiesen, dass dieselbe nicht in Causalzusammenhang stehe mit der übeln Hörfunction, oder endlich gezeigt, dass es andere und welche Ursachen seien, die die Hervorrufung der Gehörsensation bei niedrigeren Stromstärken verhindern. Nichts von Alledem! Er hat diese Trägheit der Reaction auf den elektrischen Reiz bei Taubheiten gefunden, er hat keinesweges den Nachweis geliefert, dass die Trägheit dieser Reaction nicht in Zusammenhang stehe mit der sonstigen Störung der Function des Organs, und er hat es endlich auch nicht einmal versucht, nachzuweisen, welches denn der Grund der Schwierigkeit der elektrischen Erregung sei, wenn nicht Krankheit, sei es secundäre, sei es primäre des Nerven. Woraus, wird man demnach fragen, hält sich dann also S. für berechtigt, der von mir nachgewiesenen Trägheit der Reaction auf den elektrischen Reiz (eine Beobachtung, deren Richtigkeit er zwar nicht mit Worten anerkennt, aber dennoch selbst wiederholt hat) den diagnostischen Werth abzusprechen? Direct hat er gar keinen Grund gegen meinen Satz gebracht, sondern er gibt nur an, dass die nach meiner Methode erzielte Erhöhung der Erregbarkeit des Hörnerven auf den elektrischen Reiz (eine von mir mitgetheilte, bisher ebenfalls nicht gekannte Beobachtung, deren Richtigkeit er ebensowenig mit Worten anerkennt, als irgend etwas von dem, was er von meinen Angaben bestätigt gefunden hat) „mehrfach“ keinen Heilerfolg gehabt habe, und schliesst hieraus, es habe die Trägheit der Reaction auf den elektrischen Reiz mit der Taubheit und dem Nerven nichts zu thun. Auf den therapeutischen Erfolg komme ich zurück und bemerke an dieser Stelle nur noch Folgendes: S., wenn er diesem Satze seinen diagnostischen Werth abspricht, hätte mir nachweisen müssen, dass die Schwererregbarkeit des Nerven durch den Strom keinesweges im Nerven selbst, sondern ausser ihm in anderen Theilen des Ohres, z. B. in einem durch Ablagerungen von Krankheitsprodukten vermehrten Leitungswiderstand begründet sei. Er der Ohrenarzt — hic Rhodus, hic salta! — hätte mir diejenigen Hindernisse nachweisen müssen, welche dem Strom die gewöhnlich ihm

Digitized by Google

offen stehenden Wege zum Nerven verlegen. Denn dass etwas der Art vorkommt, habe ich nachgewiesen, und aus diesem Grunde habe ich bei dem in Rede stehenden Satze mir selbst längst einen ganz anderen Einwand gemacht als S. Ich habe es nämlich immer bedauert, eine aus dem Modus der Reaction selbst sich ergebende Differentialdiagnose zwischen Trägheit des Nerven und Vergrösserung des Leitungswiderstandes der umgebenden Theile nicht ebenso aufstellen zu können, wie ich sie gefunden zu haben glaube zwischen Hyperästhesie des Nerven und Verminderung des Leitungswiderstandes der Umgebung*). Umsichtig und vorurtheilsfrei auf die Sache eingehende Ohrenärzte sind es, von deren Untersuchungen man sich für diesen Punkt Aufklärungen wird versprechen dürfen.

Der Kritiker meiner Mittheilungen behauptet ferner und führt zwei von ihm gemachte Beobachtungen (S. 50 ff.) dafür an, dass bei absoluter oder nahezu absoluter Taubheit, wo eine Erkrankung des Nervenapparates supponirt werden müsse, der Hörnerv dennoch in der von mir aufgestellten Normalformel reagiren könne. (Wenn

*) Eine umsichtig angestellte Untersuchung wird indessen zur Unterscheidung beider Zustände nicht ohne unterstützende Momente sein. Ausser dem otiatrischen Befunde, welcher das Vorhandensein einer Vergrösserung des Leitungswiderstandes als wahrscheinlich oder unwahrscheinlich darstellen kann, bietet die Reaction der durch die Paukenhöhle verlaufenden Nerven einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung dar, insoweit als auch deren Reizung durch einen vor ihnen liegenden Leitungswiderstand erschwert wird. Ferner bleibt noch der Schluss ex juvantibus et non juvantibus übrig, insofern nämlich, als eine binnen verhältnissmässig kurzer Zeit erreichte Erhöhung der Erregbarkeit des Hörnerven dagegen spricht, dass dieser Erfolg herbeigeführt sei durch die resorbirende Wirkung des Stromes auf die den Leitungswiderstand vergrössernden Ablagerungen. Wenn demnach in einem gegebenen Falle der otiatrische Befund Zustände nicht nachweist, welche zu einer Vergrösserung des Leitungswiderstandes geeignet erscheinen, wenn der N. facialis vom Gehörgang aus mit Leichtigkeit gereizt werden kann, und wenn endlich die Erregbarkeit des Hörnerven durch die zweckgemässe elektrische Behandlung bald und auf die Dauer vergrössert wird, so wird dies darauf hinweisen, dass die Schwierigkeit der Erregung des Hörnerven nicht ausserhalb desselben ihren Grund hatte, und umgekehrt. Dass die grössere oder geringere Leichtigkeit der Erregung des Facialis keinen Schluss erlaubt auf den Leitungswiderstand der tiefer liegenden Theile des Ohres, versteht sich von selbst.

Digitized by Google

mir S. bei dieser Gelegenheit entgegenhalten zu wollen scheint, dass bei solchen Fällen eine secundäre Erkrankung des Nerven anzunehmen sei, so irrt er, wenn er glaubt, ich sei jemals anderer Meinung gewesen; gehen doch viele meiner Angaben auf die überdies deutlich ausgesprochene Meinung hinaus, dass man durch die Reaction auf den Strom secundäre Erkrankungen des Nerven nachweisen könne, welche unter Umständen und bereits zu einer Zeit eintreten, wo der otiatrische Befund noch nicht darauf hinweist, und die oft vielleicht so feiner Natur sein mögen, dass sie eben nur durch den Strom zu erkennen sind).

In meinen Mittheilungen selbst findet sich ein abgerissen mitgetheilter Fall (Petersb. M. Z. Bd. V. S. 59), wo ich eine Abweichung der Hörnervenreaction von der Norm nicht nachgewiesen habe. Was nun zunächst diese aus den allerersten Anfängen meiner Untersuchungen herrührende Beobachtung betrifft, so kam es mir bei Mittheilung derselben einzig darauf an, schlagend nachzuweisen, dass die Möglichkeit der Hervorrufung von Gehörsensation durch den elektrischen Reiz an sich nicht die mindeste prognostische Bedeutung besitze. Es ist das Gegentheil von verschiedenen Seiten aufgestellt worden, und seine Unrichtigkeit nachzuweisen war mir vor Allem wichtig. Dass mir dies gelungen sei, ist wohl zweifellos, obgleich diese Bedeutung der von mir mitgetheilten Beobachtung von meinem Kritiker weder erwähnt noch anerkannt wird. Die Beobachtung scheint indessen in Widerspruch zu stehen mit der von mir gemachten Annahme, dass Erkrankung des Nerven durch anomale Reaction desselben auf den elektrischen Reiz erkennbar sei. Was zunächst die Beobachtung selbst betrifft, so kann ich ihr in dieser zweiten Beziehung keinen Werth beilegen. Allerdings vermochte ich damals nicht, eine Anomalie der Reaction herauszufinden und konnte bei dem Offenliegen der Paukenhöhle die Kleinheit der zur Erregung der Gehörsensation erforderlichen Stromstärke nicht auf Hyperästhesie des Nerven beziehen. Ob es mir, wenn ich die Beobachtung an derselben Person zu wiederholen Gelegenheit hätte, bei der im Verlauf meiner Arbeiten gewonnenen Uebung und Erfahrung auch jetzt nicht gelingen würde, eine Anomalie der Reaction zu constatiren, lasse ich dahingestellt.

Digitized by Google

Bei anderen absolut Tauben, die ich später untersucht, ist diess mir allerdings gelungen. Es ist aber in dieser Beziehung dem an einem absolut tauben und fast sprachlos gewordenen Individuum (denn dies war die betreffende Person, die auch einen thierischen Gesichtsausdruck und sehr mangelhafte Intelligenz besass) angestellten Experiment überhaupt ein sehr geringer Werth beizulegen, da die Fähigkeit genügender Selbstbeobachtung sehr zweifelhaft und die Beschreibung der gehabten Sensationen so schwierig und umständlich ist, dass man sich auf den ganzen Versuch nicht verlassen kann, sobald es darauf ankommt, über Modificationen der Reactionsnorm zu urtheilen, zu deren zuverlässiger Beobachtung man selbst unter günstigeren Umständen oft nur schwierig gelangen kann. Beweisend soll die von mir referirte Beobachtung nur dafür sein, dass die Möglichkeit, Gehörsensation durch elektrische Reizung zu erzeugen, nichts für die Heilbarkeit einer vorliegenden Taubheit beweist, ein Satz, den mein Kritiker überhaupt nicht berücksichtigt und in seiner Neuheit gewürdigt hat. Was nun ferner den von mir aufgestellten diagnostischen Satz betrifft, dass eine anomale Reaction des Hörnerven auf den elektrischen Reiz, deren Ursache nicht in verändertem Leitungswiderstand der Umgebung liege, eine Krankheit des Nerven signalisire, so bleibe ich auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen dabei stehen; die S.'schen Beobachtungen haben mir keinen Zweifel an seiner Richtigkeit erweckt. Wenn ich einmal in meinen Mittheilungen den Ausdruck gebraucht habe, die normale Reaction des Hörnerven sei die conditio sine qua non seiner Gesundheit, so gestehe ich, dass derselbe hinausgeht über das, was ich gemeint und sonst gesagt habe. Andere Nerven und Muskeln können krank sein, ohne dass in ihrer Reaction auf den elektrischen Reiz eine Anomalie bekannt wäre, wenn sie aber anomal auf den elektrischen Reiz reagiren, dann sind sie krank. Dasselbe habe ich auch für den Hörnerven behauptet, und behaupte es noch. Mit Streichung des Ausdrucks, welcher hierüber hinausgeht, und dem ich wohl auch diejenigen Einwände verdanke, welche mir die hiesigen Ohrenärzte gegen den in Rede stehenden Satz gemacht haben, fällt nichts des von mir Ausgesprochenen. Wenn S. sagt, ich habe vorsichtiger

Digitized by Google

Weise Ausnahmen statuirt von der Regel, dass anomale Reaction auf den elektrischen Reiz Krankheit signalisire, so geht er weit hinaus über das von mir Gesagte. Ich habe es nur ferneren Forschungen überlassen wollen, zu bestimmen, ob nach Analogie anderer Organe Anomalien der Hörnervenreaction auf den elektrischen Reiz bei ungestörter Gesundheit vorkommen. Hinzufügen will ich, dass ich die wirkliche Gesundheit anomal reagirender Muskeln und Nerven für gar nicht bewiesen, ja für durchaus unwahrscheinlich halte.

Ich komme zu den beiden bereits erwähnten Beobachtungen S.'s, in denen er die von mir aufgestellte Normalformel gefunden haben will, obgleich Erkrankung des Nerven höchst wahrscheinlich vorhanden war. Die von S. in diesen beiden Fällen angestellten Versuche bin ich indessen gezwungen, als höchst oberflächlich und mit auffallender Unkenntniss des von mir in meinen Mittheilungen Gesagten angestellt zu bezeichnen. Die Normalformel der Reaction scheinbar herzustellen, wenn man sich so leicht mit einem Versuchsergebniss zufriedenstellt, wie mein Kritiker, ist in sehr vielen Fällen ausserordentlich leicht, wo eine andere Hand wesentliche Anomalien der Reaction auffindet. S. hat nämlich beide Fälle nur nach einer Seite hin geprüft, und sein Befund spricht nur aus, dass die Erregbarkeit dem galvanischen Strom gegenüber nicht herabgesetzt war. Er hat aber keineswegs untersucht, ob sie nicht nach der anderen Seite hin verändert, nämlich anomal erhöht war. Und dass diess in den beiden von ihm mitgetheilten Beobachtungen der Fall gewesen, ist sehr wahrscheinlich. Eine bei starker Verdickung des Trommelfelles und anderweitigen Ablagerungen im Inneren des Ohres schon bei 6 Elementen (S. 53) so deutlich erfolgende Reaction macht schon an sich eine erhöhte Reizbarkeit des Nerven vermuthlich, denn die statthabenden Veränderungen der umgebenden Organtheile sind nur geeignet, den Leitungswiderstand derselben zu vergrössern. Ueberdiess weist die in dem ersten seiner Fälle von S. selbst notirte verlängerte Reaction auf die Kathodenstromesdauer direct auf einen Zustand erhöhter Erregbarkeit hin. Die von mir nachdrücklich ausgesprochene Warnung (Petersb. M. Z. Bd. V. S. 42 und 45), die Formel in einem gegebenen Falle

Digitized by Google

nicht zu leicht für richtig zu halten und die etwaigen Veränderungen des Leitungswiderstandes der umgebenden Organtheile nicht unberücksichtigt zu lassen, hat mein Kritiker nicht beachtet. Wenn S. also mit Nachdruck ausruft (S. 53), ich würde aus seinem Befunde auf normales Verhalten des Hörnerven geschlossen haben, so irrt er bedeutend. Ich schliesse vielmehr, dass S. versäumt hat, den Hörnerven gründlich und nach allen Seiten hin zu prüfen. Hätte er diess gethan, so würde er vermuthlich gefunden haben, wie es in analogen Fällen von mir häufig geschehen ist, dass die Formel schon bei 3, ja bei 1 Element und weniger erscheint, dass der Nerv auf die Kathodenstromesdauer ungewöhnlich bereitwillig und lange reagirt, dass die Anodenöffnungsreaction sich in die Länge zieht, kurz diejenigen Zeichen, welche ich als charakteristisch für Hyperästhesie des Nerven angeführt habe. Ich würde dann also schliessen, dass der Hörnerv krank sein müsse, weil er, noch dazu unter Verhältnissen im Inneren des Ohres, welche einen vergrösserten Leitungswiderstand zu setzen geeignet sind, dennoch bei und unter dem Minimum der Normalstärke, sowie in der erwähnten eigenthümlich veränderten Weise reagirt.

Wenn S. auch meine Angaben über die Reaction bei Hyperästhesie vollkommen unberücksichtigt gelassen hat, so muss ich dennoch mich sehr wundern, dass er diese höchst auffälligen und interessanten Erscheinungen bei Gelegenheit seiner Experimente nicht selbst aufgefunden hat. Er sagt, dass er solcher Fälle, wie den (S. 50 ff.) weitläufiger beschriebenen viele untersucht und bei allen die von mir aufgestellte Normalformel gefunden habe. Natürlich weil er, unklar genug über das von mir Ausgesprochene, annimmt, ich sei der Meinung, ein schwerhörender Nerv müsse auch schwer auf den elektrischen Strom reagiren. Als wenn sich die Krankheit eines Organes nicht auch darin zeigen könne, dass es allzu bereitwillig auf einen Reiz reagirt. Und als wenn sich das nicht in meinen Mittheilungen berücksichtigt fände! Verdanke ich doch dieser Berücksichtigung die mit besonderer Sicherheit ausgeführte Diagnose eines bisher unbekannten oder nur hypothetisch annehmbaren Zustandes des Hörnerven, der Hyperästhesie, und die Diagnose der Trommelfellperforation durch den Strom.

Digitized by Google

In der That ist der von S. referirte Fall recht geeignet, den Unterschied unserer beiderseitigen Untersuchungs- und Beobachtungsmethode in das Licht zu stellen. Ich führe daher den Vergleich weiter: Obgleich S. die in solchen Fällen, wie die von ihm angeführten, häufig, in dem speciell beschriebenen aber sehr vermuthlich vorhandene übermässige Erregbarkeit niemals erkannt hat, so wurde er doch durch seinen Kranken auf ein von ihm nicht gesuchtes Symptom aufmerksam gemacht, nämlich das Ausbleiben des subjectiven Sausens während der Anodenstromesdauer. Er nennt diese Erscheinung sehr sonderbar und meldet, dass sich nach der Oeffnung des Stromes das Sausen wieder eingestellt und er weitere Fälle dieser künstlich erzeugbaren Ruhe des Nerven nicht angetroffen habe. Das ist Alles, wozu ihn diese Beobachtung geführt hat. Auch ich habe diese interessante Erscheinung beobachtet, viel früher als S., was derselbe bei aufmerksamerer Lectüre meiner Aufsätze (s. z. B. Petersb. M. Z. Bd. V. S. 55 unten und Bd. VI. S. 58) hätte wissen können, und was er als Kritiker dieser Aufsätze hätte wissen und erwähnen müssen; ich habe sie häufig, schon im ersten Anfange meiner Untersuchungen constatiren und vor vielen Collegen demonstriren können, und freue mich nicht nur die Priorität der Beobachtung, sondern auch das Verdienst in Anspruch nehmen zu können, dass ich, weit entfernt sie als ein Curiosum zu notiren, mich mit Erfolg bemüht habe, sie zu studiren und ihren hohen praktischen Werth darzulegen. Ich bin nämlich durch das Studium dieser Erscheinung zur Construction eines Verfahrens gelangt, gewisse Arten des Ohrensausens (dessen Diagnose nicht nur, sondern auch dessen Behandlung eine Crux der Ohrenärzte ist) zu heilen, und will das Wesentlichste davon gleich hier mittheilen.

Wenn die Nebeneinanderstellung der Gesetze des Electrotonus und der von mir aufgefundenen Reactionsweise des Hörnerven auf einem Irrthum beruht, so wäre das wenigstens ein sehr glücklicher Irrthum. Jener Vorstellung vom electrotonischen Charakter der von mir beobachteten Erscheinungen entsprechend, suchte ich nämlich die Erklärung des Umstandes, dass die Anodenstromesdauer dem subjectiven Sausen Stillschweigen auferlegt, darin, dass der hem-

Digitized by Google

mende Anelectrotonus im Nerven Platz greife, und parallelisirte diese Erscheinung mit der Beruhigung des Tetanus blossgelegter motorischer Nerven durch den Anelectrotonus. Den Umstand, dass das Sausen nach der Oeffnung des Stromes wieder eintritt, und zwar, wie ich zu S.'s Angabe hinzufügen muss, oft in merklich erhöhtem Grade, erklärte ich mir nunmehr aus der nach Verschwinden des Anelectrotonus im Nerven Platz greifenden positiven Modification, d. h. Exaltation des Nerven. Es war klar, dass, wenn ich den besänftigenden Einfluss auf das Sausen bleibend zu machen versuchen wollte, ich den durch Oeffnung der Kette in voller Höhe der Stromesstärke in den Nerven hereinbrechenden Reiz vermeiden musste. Ich musste daher den Nerven aus der Kette ausschleichen. Und diess ist die Methode, mittelst deren es mir gelungen ist, eine ganze Reihe von Fällen des hartnäckigsten Ohrensausens entschieden zu heilen. Die in hohem Grade interessanten Vorgänge hierbei und die anderweitigen Kunstgriffe, welche ich mitunter zur Erreichung des Zweckes nöthig hatte, und auf die ein geübter Electrotherapeut leicht von selbst kommen wird, so wie die Unterscheidung heilbarer, nur verbesserungsfähiger, und nicht heilbarer Arten von Sausen werde ich anderen Orts darlegen (vgl. Petersb. M. Z. 1864. Bd. VII. Heft 8. Studien über Diagnose, Prognose und Heilung des nervösen Ohrensausens).

Was endlich die von mir bei Gehörkranken aufgefundenen „qualitativen" Alterationen der Reactionsformel des Hörnerven betrifft, so geht die über meine gesammten Untersuchungen so entschieden absprechende S.'sche Kritik auch hierauf nicht ein. Ist mein Kritiker kühn genug, zu glauben, es verstehe sich von selbst, dass eine Beobachtung, wie die von mir (Virchow's Archiv l. c. S. 221) veröffentlichte, welche ich Sorge getragen habe, von einer Versammlung von Aerzten feststellen zu lassen (s. Protokoll des allg. Vereins der St. Petersburger Aerzte vom 19. März 1863. Petersb. M. Z. Bd. IV. S. 319 unten), allen diagnostischen Werthes ermangele? Es besteht das interessante Symptom, welches ich auch in anderen Fällen nachgewiesen habe (stricte Umkehrung der Normalformel auf dem kranken, bei stricter Normalreaction auf dem gesunden Ohre), noch heute, und

Digitized by Google

ich denke, man wird über so schlagende Beobachtungen nicht so hinweggehen dürfen, als es Herr S. gethan hat.

Wie wenig Vertrauen ich nach alle diesem endlich in die therapeutischen Versuche S.'s setze, brauche ich nicht zu versichern. Das Ergebniss derselben beschränkt sich auf die Behauptung: die Herstellung grösserer Erregbarkeit des Hörnerven bei anomal träger Reaction desselben in Krankheitsfällen bleibe ohne Einfluss auf das Hörvermögen. Ich werde bei der Gesammtdarstellung meiner Untersuchungen Fälle zu referiren haben, in denen Verbesserung der galvanischen Erregbarkeit des Nerven Hand in Hand ging mit Verbesserung des Hörvermögens, Fälle an deren Glaubwürdigkeit Herrn S. ein Zweifel nicht erlaubt sein wird. Diesen gegenüber werden die negativen Resultate S.'s nichtsbeweisend sein. Wenn ihm von den normalen und krankhaften Erscheinungen so vieles verborgen geblieben, wenn ihm eine geradezu in die Hand wachsende therapeutische Frucht ungenützt entschlüpfen konnte, wie in dem besprochenen Falle von Sausen, so kann die Fruchtlosigkeit seiner Heilversuche nicht Wunder nehmen. Aber es scheint mir auch aus den von S. mitgetheilten Fällen vielmehr sehr zweifelhaft zu sein, dass er die normale Erregbarkeit hergestellt habe. Und ferner scheint er meine Forderung: „Verbesserung der Erregbarkeit auf die Dauer" nicht genügend berücksichtigt zu haben. Vorübergehende Verbesserung der Erregbarkeit ist nur in Ausnahmefällen nicht möglich herzustellen. (Solche Fälle haben mir auch immer die allerschlechteste Prognose gerechtfertigt.) Ob es Fälle gebe, in denen anderweitige Veränderungen eine dauerhafte Herstellung verbesserter Erregbarkeit des Nerven nutzlos machen, wird die Erfahrung lehren. Diese Möglichkeit ist von mir nie bestritten.

Auch ist es mir wohl bekannt, dass die Reaction eines Nerven auf den elektrischen Reiz nicht identisch ist mit dessen natürlicher Function, — habe ich doch täglich Lähmungen vor mir, in denen die elektrische Erregbarkeit wohl erhalten ist; aber ebensowohl bekannt ist es, dass beide sehr weit Hand in Hand gehen, und dass innerhalb gewisser Grenzen die eine einen Maassstab für die andere bildet.

Herr S. wirft mir auch therapeutische Uebertreibung vor. Da ich absichtlich und ausgesprochener Maassen sehr zurückhaltend

Digitized by Google

gewesen bin in der Mittheilung von Heilerfolgen, deren ich eigentlich nur einen einzigen, und diesen noch dazu in Parenthese, ausführlicher angegeben habe (Virchow's Archiv l. c. S. 215), so ist mir dieser Vorwurf recht unerwartet gewesen. Ich sage sogar (Virchow's Archiv l. c. S. 224) ausdrücklich, dass die bisher von mir erreichten Heilerfolge an Zahl gering seien; worin da die therapeutische Uebertreibung liegen soll, ist mir nicht verständlich. Solchem Vorwurfe gegenüber wünsche ich mir Glück dazu, dass ich Sorge getragen habe, die von mir gemachten Beobachtungen und Erfolge constatiren zu lassen. Auf die von mir erzielten therapeutischen Resultate glaube ich deshalb ein besonderes Gewicht legen zu dürfen, weil sie ausschliesslich Fälle betreffen, in denen eine frühere umsichtige otiatrische Behandlung erfolglos gewesen war, und weil die von mir befolgte Methode Anderen, welche meine Versuche mit Geschick und eingehendem Interesse wiederholen, dieselben Resultate in Aussicht stellt.

Ich habe mich nach Lesung des S.'schen Aufsatzes vielmehr überzeugt, dass ich in der Mittheilung von Heilresultaten zu sehr zurückhaltend gewesen bin. Angesichts mehrerer der wohlbestätigten Krankengeschichten und therapeutischen Erfolge, über welche ich zu disponiren habe, würde Herr S. dem negativen Ergebniss seiner bezüglichen Versuche vielleicht weniger Gewicht beigelegt haben, als er es gethan hat.

Im Eifer, meine Arbeit zu verurtheilen, hat Herr S. auch eine, gelinde gesagt, Taktlosigkeit begangen, welche zu rügen ich nicht unterlassen will. Aus der grösseren Zahl von Beispielen, welche ich zur Erläuterung meiner Beobachtungen meinen Mittheilungen beigefügt habe, will er (S. 47, 48) nur Eines mittheilen. Dieses eine wird der Leser indessen in meinen Aufsätzen vergeblich suchen. Ich habe dasselbe nirgends veröffentlicht, und Herr S. kann nur aus einer von mir einem anderen Arzte gemachten schriftlichen Mittheilung Kenntniss von diesem Beispiel erlangt haben, welches er eigenmächtig veröffentlicht, ohne ein einziges der zahlreichen gedruckten Beispiele zu wählen. Welches Recht hat Herr S. zu solch' ungenirter Disposition über fremdes Eigenthum? Ich habe vermuthlich meine Gründe gehabt, dieses eine Beispiel nicht ab-

Digitized by Google

drucken zu lassen; vielleicht habe ich ihm selbst nicht genügendes Vertrauen geschenkt, vielleicht die Wiederholung der Beobachtung abwarten wollen? In einem noch eigenthümlicheren Lichte erscheint dieses Verfahren S.'s, wenn man erwägt, dass S. die von mir veröffentlichten Beispiele der Einwirkung des Stromes auf das Gehörorgan zu einem Theile ihres Inhalts in seinen Versuchen (stillschweigend) bestätigt, dieselben also allerdings nicht geeignet finden konnte, sein durchaus negirendes Urtheil zu stützen. Sollte der Leser die von mir solchem Verfahren ertheilte Bezeichnung der Taktlosigkeit für nicht erschöpfend halten, so überlasse ich es ihm, eine passende selbst zu wählen.

S., indem er zu Eingang seines Aufsatzes erwähnt, dass ich mich bei meinen Arbeiten der Hülfe geübter Ohrenärzte bedient habe, kann sich nicht enthalten, dem Worte „geübter" das Epitheton „angeblich" vorauszusetzen, ohne dass er auch nur den Versuch macht, nachzuweisen, dass und wodurch der hierin ausgesprochene Zweifel begründet sei. Unmotivirte Aeusserungen der Art, die nur Unhöflichkeiten sind, sollten aus einer wissenschaftlichen Kritik füglich wegbleiben. Denn abgesehen davon, welche unerquickliche Form wissenschaftliche Streite annehmen, wenn der so Angegriffene ein solches Verfahren erwidern würde, so sind sie an sich schädlich, denn sie erwecken in dem Leser unwillkürlich ein in Wahrheit durch Nichts begründetes ungünstiges Vorurtheil. Ich fühle mich berechtigt, nicht bloss als Arzt, sondern auch als wohlerzogener Mann die unbedenkliche Wahl solcher Ausdrucksweisen entschieden zu tadeln. Zur Sache bemerke ich, dass die Ziffer der alljährlich allein im hiesigen Maximilianshospital zur Behandlung kommenden Ohrenkranken nahe an Tausend hinanreicht. S. wird hiernach beurtheilen können, ob es für ihn angemessen war, die Uebung so reicherfahrener Fachgenossen, die mich auf das Zuvorkommendste bei meinen Arbeiten unterstützten, mit einem zweifelnden Zusatzworte zu illustriren.

Uebrigens erkennt es S. als einen Fortschritt an, dass ich mich bei meinen Arbeiten der Beihülfe von Ohrenärzten bedient habe. Wie nahe lag es ihm, sich meinerseits eine gleiche Anerkennung zu verdienen, indem er bei der Prüfung meiner Angaben

Digitized by Google

sich der Unterstützung eines geübten und von der aus Detailkenntniss hervorgehenden Liebe zur Sache erfüllten Elektrotherapeuten bedient hätte! Er hat diess nicht gethan, trotzdem dass man, wie ich erwiesen zu haben glaube, aus seiner Arbeit nicht berechtigt ist, den Schluss zu ziehen, dass er selbst die nöthige Uebung und Umsicht, so wie ein eingehendes Interesse an der Sache zur Anwendung gebracht habe. Wenn mir daher S. Eingangs seines Aufsatzes die wenig erfreuliche Anerkennung zollt, meine Untersuchungen trügen den Schein des Exacten, so muss ich bekennen, dass ich auch nicht einmal hierin ihm Gleiches mit Gleichem vergelten kann, denn schon das erste flüchtige Durchlesen seines Aufsatzes genügte mir zu der hier sofort geäusserten Meinung, der Verfasser werde es bereuen, auf so ungenügende Untersuchungen hin ein so absprechendes Urtheil geäussert zu haben. Ich selbst, und wie ich hinzufügen darf, andere ehrenwerthe und nüchterne Fachmänner mit mir, sind der Ansicht, dass die S.'sche Kritik verfasst sei in der vorgefassten Meinung, einen an sich schon nicht lebensfähigen Gegenstand vor sich zu haben, dessen völlige Tödtung nicht allzu grossen Kraftaufwand erheische. Hierin hat er sich entschieden getäuscht, denn welchen Modificationen und Verbesserungen meine Angaben auch unterliegen werden, sicher ist es, dass sie nicht ohne positiven Werth für die Ohrenheilkunde sind, und ich hoffe, dass andere Ohrenärzte sich hiervon überzeugen werden.

Was die von S. schliesslich (S. 57) erwähnten Wirkungen des elektrischen Stromes auf das Gefässsystem und die Binnenmuskeln des Ohres betrifft, „welche möglicherweise als Heilpotenzen in Betracht kommen könnten", so will ich nachholen, was Herr S. versäumt hat zu bemerken, dass diess nämlich eine Wiederholung und Bestätigung solcher Beobachtungen und Aussprüche ist, welche von mir ausgehen und in meinen Mittheilungen enthalten sind. Diese Umstände sind also nicht etwa von mir übersehen, wie sich aus der Fassung des betreffenden Passus in dem S.'schen Aufsatze schliessen liesse. Wenn Herr S. für die resorbirende (er sagt: elektrolytische) Wirkung des Stromes auf Krankheitsproducte im Ohre noch keine bestimmte Erfahrung anzuführen im Stande war, so wird er nunmehr in dem oben citirten, von mir veröffent-

Digitized by Google

lichten Aufsatze über das nervöse Ohrensausen auch eine solche finden. —

In wohlbegründetem Misstrauen auf das Ergebniss seiner Versuche, die er übrigens mit Unrecht durchaus negativ nennt, da in ihnen, wie erwähnt, vielmehr die Bestätigung für mehrere der von mir gefundenen Erscheinungen liegt, welche er als bisher ungekannt freilich nicht angesehen zu haben scheint, schliesst mein Kritiker seinen Aufsatz mit der in Form eines herben Richterspruches abgefassten Sentenz des durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrophysiologie bekannten Prof. v. Bezold in Jena. Die allgemeine Antwort auf eine derartige Einmischung der Physiologie in Sachen der praktischen Heilkunde habe ich bereits vorweg gegeben (Virch. Arch. l. c. S. 199ff.) und ich erlaube mir, den Leser auf das dort Geäusserte zu verweisen. Zunächst steht dem Arzt die Thatsache höher als die Theorie, und was in dem einen Fache ein berechtigtes und rationelles Verfahren genannt werden darf, ist es deshalb noch nicht in einem anderen Fache. Wollte der Arzt nicht früher handelnd einschreiten, ehe eine vollkommene theoretische Durchsichtigkeit seiner Maassnahmen erreicht ist, so würde das ärztliche Streben aus der menschlichen Thätigkeit einfach gestrichen werden müssen. Die Physiologie hat als reine Wissenschaft sich selbst, nicht aber die Ausarbeitung leitender Grundsätze für die Heilkunde zum Zweck. Damit ist denn auch ausgesprochen, dass sie nicht das Recht hat, mit Sentenzen, wie die Bezold'sche, in die selbständige und auf ganz andere Weise erfolgende ärztliche Forschung störend einzugreifen. Was wollen alle theoretischen Bedenken des Herrn v. Bezold sagen, selbst wenn sie berechtigter und in höflichere Form gekleidet wären, als sie es sind, gegenüber einem einzigen, auf ärztlich klare Weise erlangten Heilerfolge, den ich ihnen gegenüberstelle?! Wenn die Physiologen bei unserem Bestreben, auch zu theoretischer Klarheit über unsere Maassnahmen zu gelangen, uns von ihrem Standpunkte aus fördernde Aufklärungen geben, wohl und gut! Können sie das nicht, so hindert uns das nicht an selbständiger Forschung in unserer Weise. Würde Herr v. Bezold, wäre er von nervösem Ohrensausen turbirt, sich nicht bereitwillig durch die von mir construirte

Digitized by Google

Methode davon befreien lassen, ohne zu warten, bis es klar geworden, ob der heilende Einfluss die Bezeichnung des Anelectrotonus verdiene oder nicht? Und wenn man durch diese Methode im Stande ist, den Charakter des Sausens von andern Arten desselben Leidens zu unterscheiden und eine Vorhersage zu stellen, wird Herr v. Bezold den Arzt etwa verhindern können, diess Verfahren ein ärztlich klares und rationelles zu nennen?

Nun, wenn diess wahr ist, so hat der Arzt auch das Recht, gegen Aeusserungen wie die des Herrn v. Bezold mit aller Entschiedenheit zu protestiren. Und dies thue ich hiermit.

Der Anerkennung eines Einzelnen bedürfen die physiologischen Forschungen nicht; es geschieht also nur meinetwegen, wenn ich Verehrung ausspreche den schöpferischen Geistern, welche neue Gesichtspunkte in dieser ihrer Wissenschaft gaben; Achtung, volle Achtung auch den Jüngern der von Jenen gegründeten Lehre, die sie durch ihre mit virtuoser Technik ausgeführten Arbeiten weiter bethätigen, volle Achtung, sage ich, jeder wenn auch begrenzten Tüchtigkeit innerhalb ihres Berufskreises. Misslich aber steht es mit der Forderung, die Forschungen der Physiologie als Maassstab und Grenze der ärztlichen Thätigkeit anzuerkennen. Nicht Ein gewiegter praktischer Arzt wird dazu bereit sein, und auch der Physiolog wird dem Arzt eine solche Forderung nicht stellen, sobald er nicht vergisst, dass Wege und Zwecke des Arztes ganz andere sind, als die seinigen. Ein der Selbständigkeit und Würde seines Berufs bewusster Arzt wird jedweder Einmischung, welche Maassstäbe aus nichtärztlichem Felde an sein Handeln anlegt, ein noli me tangere! erwidern. Er hat diess Recht, und die Physiologen sowohl als andere Forscher auf verwandten zur Medicin in ähnlichem Verhältniss stehenden Gebieten pflegen dieses Recht auch zu respectiren, indem sie in weiser Beschränkung jeden Versuch unterlassen, dem Arzt sein Wirken und die Befriedigung über seine Erfolge von einem incompetenten Standpunkte aus zu verkümmern.

Leider darf ich mich an dieser Stelle mit diesen allgemeinen Aeusserungen nicht begnügen, denn Herr v. Bezold urtheilt mit sehr specieller Beziehung auf meine Untersuchungen und bringt dieselben in Verbindung mit Ausdrücken, für die ich eine Antwort

Digitized by Google

schuldig bin. Derselbe macht, als von mir übersehen, den Umstand geltend, dass bei der Application des elektrischen Stromes an das Gehörorgan sich die Richtung des den Nerven treffenden Stromes nicht bestimmen lasse, wenn man verführe, wie ich es gethan. Ob Herr v. Bezold etwa im Besitze einer Applicationsweise ist, wonach sich die Stromesrichtung bestimmen lässt, wie sich aus seinen Worten vielleicht schliessen liesse, wird nicht gesagt. Dagegen werden gleich darauf die Gründe angeführt, weshalb diese Bestimmung der Stromesrichtung unthunlich ist. Durch die offenbar unterlassene Lesung der von ihm so herbe beurtheilten Mittheilungen würde Herr v. Bezold sich haben überzeugen können, dass ich weit entfernt gewesen bin, über diese Unmöglichkeit, die Stromesrichtung zu bestimmen, im Unklaren zu sein. Bei Gelegenheit eines im Anfange d. J. vor einer Versammlung hochverehrter Fachgenossen gehaltenen Vortrags habe ich sogar versucht, die von Herrn v. Bezold mir entgegengehaltenen Gründe dieser Unmöglichkeit graphisch darzustellen; und da ich ferner diese Anschauung mutatis mutandis auch für die anderen Nerven des unverletzten Körpers festhalte, so habe ich, entgegen den Angaben Anderer (nach denen, auf allgemeine Vorstellungen hin, Herr v. Bezold meine Untersuchungen beurtheilt zu haben scheint), mich seit lange bemüht, darzulegen, dass eine auf die Wahl der Stromesrichtung basirte elektrotherapeutische Methode ohne alle sichere Grundlage sei, und dass die Erscheinungen bei Reizung der motorischen und sensibeln Organe des unverletzten Menschen in einer bestimmten Gesetzmässigkeit darstellbar seien, ohne auf die Stromesrichtung Rücksicht zu nehmen. In meinen Beobachtungen am Gehörorgane habe ich hierfür nur eine weitere Bestätigung zu finden geglaubt.

Dieser einzige gegen meine Untersuchungen angeführte Grund scheint mir daher ein „Schlag in das Wasser“ zu sein.

Herr v. Bezold hat sich nun für ermächtigt gehalten, dem Verfahren, welches ich eingeschlagen habe, um den elektrischen Strom für Diagnostik und Therapie der Ohrenkrankheiten nutzbar zu machen, das Prädicat „leichtfertig“ zu ertheilen und seinen

Digitized by Google

„Widerwillen" auszusprechen gegen derartige und gegen die Thätigkeit der Elektrotherapie überhaupt.

Weit entfernt lebend von dem Autor eines so wenig wohlwollenden Urtheils, könnte ich mir diesem gegenüber an der Befriedigung, welche mir meine Erfolge gewähren, so wie an der Anerkennung, die sie mir von anderer, in ärztlichen Dingen competenter Seite verschafft haben, genügen lassen. Ein solches öffentlich ausgesprochenes Urtheil birgt aber eine Gefahr, die nämlich, dass Andere sich abschrecken lassen mögen, auf die von mir gemachten Beobachtungen ohne Vorurtheil einzugehen und sie zu Heil und Segen der Leidenden weiter auszubilden und zu verbessern. Ich erwidere daher noch Folgendes:

Gegenüber der Thatsache, dass Heilungsfälle von Ohrkrankheiten durch den elektrischen Strom vorkommen, und dass brauchbare und stichhaltige Indicationen für Anwendung dieses Mittels nicht existiren, bemühe ich mich, eine rationelle Grundlage für die Anwendung der Elektricität bei Ohrleiden zu finden. Ich fange zu diesem Zwecke nicht damit an, wie es Viele vor mir gethan haben, beliebige Fälle von nicht oder mangelhaft untersuchten Ohrleiden zu elektrisiren, sondern benutze die mir angetragene Unterstützung Seitens geübter und über reiches Material disponirender Ohrenärzte.

Ist diess leichtfertig?

Ich fange überhaupt nicht damit an, kranke Ohren zu behandeln, sondern studire, da mich die Forschungen der Physiologie, bei denen ich nach Belehrung über den Einfluss des elektrischen Reizes auf das gesunde Ohr suche, in dieser Beziehung im Stiche lassen, die Reaction gesunder Gehörorgane auf den elektrischen Strom.

Heisst diess leichtfertig zu Werke gehen?

Ich finde hierbei eine Reihe bisher nicht bekannter thatsächlicher Erscheinungen, welche eine frappante Uebereinstimmung darbieten mit gewissen Gesetzen, welche die physiologische Forschung gefunden hat bei Einwirkung des elektrischen Reizes auf blossgelegte motorische Nerven. Obgleich ich mir sage und mit Nachdruck ausspreche, dass diese Gesetze sich unter anderen Bedingungen manifestirt haben, als unter welchen die von mir beobachteten Er-

Digitized by Google

scheinungen zu Stande kommen, dass insbesondere der Arzt nicht im Stande ist, über die für diese Gesetze geforderte Stromesrichtung zu disponiren, so halte ich mich dennoch nicht für berechtigt, vor der Thatsächlichkeit der von mir beobachteten Erscheinungen die Augen zu verschliessen, sondern stelle diese meine Beobachtungen zur Vergleichung nebeneinander mit den bei Reizung blossgelegter Nerven beobachteten Erscheinungen, indem ich es der physiologischen Forschung, deren Sache das ist, überlasse, zu entscheiden, ob die bis in's Einzelne gehende Aehnlichkeit der beiden in Rede stehenden Erscheinungsgruppen eine wesentliche oder zufällige sei.

Ist etwa diess leichtfertig?

Ich spreche bei dieser Gelegenheit in meinen Mittheilungen die Erwartung aus, dass ein „wohlwollendes Eingehen" von Seiten der Physiologen auf diese bisher nicht gemachten Beobachtungen den Arzt über die eigentliche Bedeutung der betreffenden Erscheinungen in physiologischem Sinne belehren werde.

Ist diese Hoffnung etwa leichtfertig gewesen? Selbst nach Lesung der Bezold'schen Sentenz ist mir dieselbe nicht erschüttert worden.

Ich warte übrigens als Arzt nicht unthätig zu, bis die Belehrung in physiologischer Beziehung erfolgt sein wird, sondern suche mich, wie es dem Arzte zukommt, über die gemachten Beobachtungen in ärztlicher Beziehung durch eigene Bemühung zu belehren, was mir denn auch so weit gelingt, dass ich die Grundzüge einer Behandlungsmethode construiren kann, deren Werth zum Theil schon zweifellos sein dürfte, da ich ihn durch eine Reihe von therapeutischen Erfolgen zu bethätigen im Stande war, welche ich Sorge trug, sowohl hinsichtlich ihrer Thatsächlichkeit, als ihres Causalzusammenhanges mit der Behandlung reichlichst constatiren zu lassen; Erfolge, welche grösstentheils solche Krankheitszustände betreffen, die den bisherigen Hülfsmitteln der Ohrenheilkunde unüberwindlich zu sein pflegten, und für welche ich statt jeder anderen Regung vor allen Dingen Achtung fordern zu dürfen glaube, auch von Herrn v. Bezold.

Ich hoffe somit, dass das von mir eingeschlagene Verfahren

Digitized by Google

sich das Prädicat eines vorsichtigen und rationellen verdient habe und zwar nicht nur von Seiten meiner Fachgenossen, sondern auch von Seiten aller derjenigen, anderen Zweigen des menschlichen Strebens Zugehörigen, welche in weiser Beschränkung den Maassstab ihres eigenen Berufs nicht hinübertragen über dessen Grenzen, sondern eine jede Sache mit dem Maasse messen, womit sie ihrer Natur nach gemessen werden muss.

Somit glaube ich das von Herrn v. Bezold meinem Verfahren zuertheilte Testimonium der Leichtfertigkeit mit Entschiedenheit zurückweisen zu dürfen und frage mich, welche Bezeichnung ein Urtheil verdiene, dessen Autor ein von bedeutsamen Thatsachen getragenes und gefolgtes Verfahren leichtfertig zu nennen so leicht entschlossen gewesen ist?

Was Herrn v. Bezold's „Widerwillen" betrifft, so beschränke ich mich auf die glaubwürdige Versicherung, dass ich, bei aller Achtung vor dem Inhaber dieser Regung als Elektrophysiologen, ein vollständiges Aequivalent dafür in derjenigen Regung finde, welche die durch meine Methode von Leiden Befreiten, so wie die Aerzte erfüllt, welche davon Zeugen gewesen und die ich als competente Richter in medicinischen Dingen anzuerkennen Ursache habe. Beide haben mir nichts weniger als Widerwillen zu erkennen gegeben. Auch der durch die Schule der Erfahrung gegangene Arzt hat oft genug Gelegenheit, sich einer Abneigung bewusst zu werden gegen anmaassend vorgetragene Theorien, deren Werth sich beim ersten besten concreten Krankheitsfalle als beschränkt herausstellt. Selbst wenn diese Abneigung, welche sich nicht auf die Theorie, sondern auf den dieselbe überschätzenden Theoretiker bezieht, die Form des Widerwillens annehmen sollte, so ist der Arzt doch zu höflich und in Rücksicht auf die gute Absicht zu billig denkend, um ihr einen so verletzenden Ausdruck zu leihen, und er begnügt sich in solchem Falle meist mit der einfachen Aufforderung, zu handeln, wobei sich denn zu erweisen pflegt, dass wir in der Welt weder so weit sind, die Dinge a priori zu construiren, noch berechtigt, a priori abzuurtheilen. Sicher bin ich, dass jeder Arzt im Angesicht der mächtigen und greifbaren Heilerfolge des umsichtig angewendeten elektrischen Stromes, im An-

Digitized by Google

gesicht der Verschiedenartigkeit seiner Wirksamkeit und im Angesicht der Rathlosigkeit, in welcher er dem Kranken gegenüberstehen würde, wollte er allein auf Grund der physiologischen Lehrsätze sich zum Handeln entschliessen, der Kundgebung eines solchen „Widerwillens", wie ihn Herr v. Bezold äussert, mit mir ein Achselzucken entgegensetzt.

Schliesslich kann ich nicht umhin, die Hoffnung auszusprechen, dass eine offenbar in redlicher Absicht, mit aufopfernder Mühe, auf Veranlassung Anderer und lediglich im Interesse der von mir selbst nicht ausgeübten Ohrenheilkunde unternommene Arbeit, welche bereits nicht ganz ohne nützliche Erfolge geblieben ist, von Anderen einer rücksichtsvolleren und vorsichtigeren Beurtheilung werde gewürdigt werden.

St. Petersburg, im August 1864.

XXII.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Volvulus, bedingt durch Gallertsarcom des Colon descendens, bei einem Mädchen.

Von Dr. W. Horn in Bremen.

Die kleine Patientin war bis zu ihrer letzten Erkrankung angeblich gesund gewesen. Seitens der Mutter wurde daher der Verdacht unmässigen Kirschen-Essens als Ursache plötzlicher Erschlaffung mit temporärer Schlafsucht, abwechselnd mit grosser Unruhe, ausgesprochen. Ob wirklich Eclampsie vorgekommen, war nicht genau zu ermitteln. Schmerzen schienen nur in der Magengegend, doch nicht in hervorragendem Maasse, vorhanden zu sein und vermehrten sich nicht bei Druck und Reibungen. Der ganze Unterleib war meteoristisch aufgetrieben, doch sollte das Kind immer einen dicken Leib gehabt haben. Die Stuhlgänge waren häufig, viel Schleim mit wenig Fäcalmasse. Der Puls war sehr frequent, circa 120. Ein sofort verordnetes, wie noch am nächsten Tage wiederholtes Clysma

Digitized by Google

blieb ohne Erfolg, bis etwa auf den Abgang von Blähungen. Tinct. Rhei aquos., stündlich 1 Theelöffel voll, wurde nur anfänglich vertragen, dann gebrochen, sowie aber auch jedes, selbst mässig genommene Getränk, aber keine Galle, geschweige denn Fäcalmasse. Dagegen erschienen hie und da am 2ten Tage Erytheme. Die Diagnose musste aber noch in suspenso bleiben.

Die herrschenden Krankheiten waren Masern, besonders in dem betreffenden Stadttheil, sämmtlich günstig verlaufend, wenn auch 1 Mal mit Eclampsie beginnend, häufig indess mit starkem Fieber. Aber am Abende des 2ten Tages waren hier die Erytheme verschwunden. Es hatte ferner in den letzten Wochen so viel Keuchhusten gegeben, dass die Angehörigen daran erkrankter Kinder ihn manchmal kaum zu den Erkrankungen zählten und erst ärztliche Hülfe wegen des Brechens etc. nachsuchten. Hier lag, ausser einigem Hüsteln beim Brechen, weder anamnestisch, noch nach der Auscultation eine Brustaffection vor. In letzter Zeit hatte ich 2 Mal Cholera nostras und 3 Mal starken Gastro-Intestinal-Catarrh zur Behandlung bekommen, während leichtere Diarrhoeen bei nur 13 — 14° R. Mittagswärme an der Tagesordnung waren. Hier stand die Heftigkeit des Fiebers, die nicht einmal durch den kaum angedeuteten Schmerz zu erklärende Unruhe gar nicht im Einklange zu den geringen Entleerungen. Das Bewusstsein aber war meist getrübt. Am Abend des 3ten Tages trat ziemlich unerwartet nach einem mehrstündigen Schlafe der Tod ein. Die Section wurde gewünscht. Grosse Abmagerung war nicht zu bemerken, nur die Augen lagen tief. Der Leib nach dem Tode noch stärker aufgetrieben, nach 12 Stunden schon grüne Färbung am Nabel.

In der Bauchhöhle 1 Tasse voll gelben Serums. Die Gedärme durchscheinend. Im Magen chocoladefarbene Flüssigkeit, in allen Ileallschlingen graugelbe in enormer Menge, im Colon consistenterer Brei, doch fast ganz ohne Cybala bis zum descendens. Hier fand sich eine hühnereigrosse Geschwulst. Aber sie liess sich auseinanderziehen; 5fach hatte sich der untere Darmtheil über die obere Partie geschoben. Endlich zeigte sich diese; blauschwarz schimmerten 3 Klümpchen durch. Waren es 3 übergeschluckte Kirschen, und ein nicht äusserlich hervorgetretener Brechdurchfall die Todesursache? Der Einschnitt zeigte nur den schon vorhin gefundenen Darminhalt, dagegen war das Lumen allerdings verschlossen. Von den Seitenwänden des Darms ausgehend sassen an der einen 2 verbundene, an der anderen 1 kürzerer Auswuchs, die nur hie und da flach ausliefen. Ein fötider Geruch kündigte die Gangrän der Mucosa an; man konnte sie abziehen, sie war verdickt, also diphtheritisch. Der übrige Theil der Geschwülste war von der Muscularis nicht zu trennen; mikroskopisch untersuchte ich sie mit Herrn Dr. Kottmeier. Wir sahen zahlreiche Zellenwucherung. Die Zellen waren sehr zartwandig und nur hie und da als länglich zu erkennen; dagegen traten die Kerne mit grossen Kernkörperchen beinahe wie eirunde Zellen deutlich hervor. Kerntheilungen fanden wir nicht. Wir nahmen eine sarcomatöse Neubildung an. Gallertartig erschien sie dem blossen Auge, aber bei der Schmalheit von ¼ Zoll fest. Die Färbung war cadaverös, von innen nach aussen verschiedene Farben vom Graugelbgrünen der Diphtheritis bis zum Blauschwarzen des faulenden Blutes; scharf abgegrenzt zeigte sich die äussere Partie der Geschwülste hellgrau.

Digitized by Google

Der Darm hatte vor der Durchschneidung circa ¾ Zoll Durchmesser, nach derselben die Geschwülste circa ¼ Zoll, daher die zerfallende Mucosa schon einen so dichten Verschluss zu Wege brachte, dass ein (nicht gerade mehr nachweisbares) Fäcalklümpchen die enorme Retention der Diarrhoe hatte bewirken können. Beim Zusammenlegen des aufgeschnittenen Darmes zeigte sich, dass die kleine, ¾ Zoll lange Geschwulst in die Abflachung in der Mitte der gegenüber liegenden gepasst hatte; die beiden Hälften dieser aber, circa 1 Zoll lang, den Raum an der gesunden Netzseite und gegenüber auszufüllen genügt hatten.

Zur Zeit hier ist diess der einzige mir bekannte Todesfall, bei dem Brechdurchfall mit im Spiele gewesen. Aber, wie oft mögen ähnliche Complicationen bei epidemischen, tödtlich verlaufenden Krankheiten mitwirken, ohne beachtet zu werden!

2.

Ein Fall von constitutioneller venerischer Erkrankung (Syphilis) aus dem 14. Jahrhundert.

Von Dr. Hermann Friedberg in Berlin.

Herr Prof. Heinrich Wuttke in Leipzig machte mich auf einen Fall von „arger Geschlechtskrankheit“ aufmerksam, welcher von dem Gnesner Archidiaconus Janko Czarnkowsky in der polnischen Chronik vom Jahre 1383 mitgetheilt ist. Der Fall betrifft den Nicolaus von Kurnik, Bischof von Posen, welcher am 18. März 1382 starb. Ich gebe die Notiz buchstäblich aus dem in der hiesigen Königl. Bibliothek befindlichen Exemplare von „Silesiacarum rerum scriptores aliquot adhuc inediti etc. Tomum II confecit Frider. Wilh. de Sommersberg. Lips. 1730. fol.“ — Daselbst (p. 132) heisst es:

„Et quid plura de viciis ejusdam et factis nephariis nimium esset narrare, ut puta quod in nullo vicio defuerunt. Et sicut duobus membris illicita inverecunde perpetrabat, ita in eisdem fuit usque ad mortem miserabiliter ulcione divina punitus, ut infra patebit. Nam partim tactus fornicatorum et praecipue defloraciones virginum non vitabat, ideo morbo cancri fuit tactus, et quia pronus et loquax in proleccione illicitorum extitit, idcirco in lingua, in gutture ulcerationes fuit passus in tantum prout dicitur, quod ante mortem suam vix loqui aut potum deglutire potuit, et os claudere potuerat, et post mortem aperto ore permansit, tam diu languit ut ideo melius penitere poterat. Latus quoque dextrum per scissuras penitus dicitur fuisse ruptum“, et sic XVIII. die mensis Marcii de hoc seculo migravit“ (scil. 1382).

Sehen wir von der theologischen Auffassung ab, nach der es sich bei der hier in Rede stehenden Erkrankung um eine göttliche Strafe handelt, und fassen die von einem Laien gegebene Beschreibung des Leidens ins Auge, dann finden

Digitized by Google

wir, dass in Folge von geschlechtlicher Ausschweifung Geschwüre („Morbus cancri", Schanker) an den Genitalien und weiterhin auch an der Zunge und in dem Halse auftraten, so dass der Kranke kaum sprechen, schlingen und den Mund schliessen konnte. Ob, in dem letzten Satze der Notiz, unter „scissurae" tiefgreifende Geschwüre an der rechten Körperhälfte gemeint seien, lasse ich dahingestellt. Unverkennbar aber liegt hier ein tödtlich abgelaufener Fall von Syphilis, von constitutioneller venerischer Erkrankung, in Folge von geschlechtlicher Vermischung vor.

Obige Notiz scheint mir um so interessanter zu sein, als, meines Wissens, aus dem 14. Jahrhunderte in die Literatur der Syphilis nur eine einzige Mittheilung übergegangen ist, welche ebenfalls davon zeugt, dass man damals eine langwierige, selbst tödtlich endende Krankheit kannte, die man von den durch einen unreinen Beischlaf erzeugten Geschwüren der Genitalien herleitete.

Diese Mittheilung nämlich bezieht sich auf König Wenzel II von Böhmen *), welcher an den Folgen venerischer Erkrankung, nach längerem Siechthume, 1305 starb. Wir lesen in dem 754. Kapitel der berühmten Steyerschen Reimchronik von Wenzel's Zeitgenossen Ottokar (Horneck), wie „Wenceslaus König in Böhmen fallet in eine tödtliche Krankheit, so ihme eine gewissze Agnes, welche bey ihm in grosszen Ansehen gestanden, auf Anstiftung etlicher Böhmischen Herren solle verursachet haben" **). Diese Anstiftung böhmischer Herren dürfte wohl eine Ansteckung gewesen sein. Agnes übertrug die Syphilis auf Wenzel,

„Do der Kunig pey jr lag,
Und mynnigleicher Ding phlag,
Damit er Frewd wannd erwerben" ***).

Die Krankheit, welche Wenzel davon trug, äusserte sich in der Weise,

„Daz er davon muest sterben:
Wann er faulen pegan
An der stat, da sich dy Man
Vor Scham vngern seben lant."

Vergleichen wir das hier über Wenzel Gesagte mit der den Nikolaus von Kurnik betreffenden Notiz, dann finden wir, dass in dieser die constitutionelle Venerie viel deutlicher gekennzeichnet ist.

*) Zeissl (Lehrbuch der constitutionellen Syphilis. Erlangen, 1864. 8°. S. 4) schreibt „König Wenzel IV von Böhmen 1378—1392"; diess beruht wohl auf einer Verwechselung.

**) Scriptores rerum Austriacarum veteres ac genuini. Tomum III, quo Ottocari Horneckii chronicon Austriacum rhytmicum ..... continetur. Edidit R. D. P. Hieronymus Petz. Ratisbonae, 1745. fol. p. 741. — Das von mir benutzte Exemplar befindet sich auf der hiesigen Königl. Bibliothek.

***) Das. p. 742.

Digitized by Google

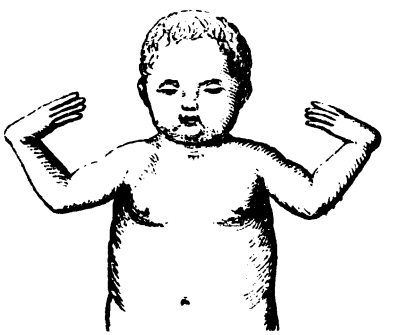
3.

Doppelseitiger angeborner Defect des Radius und des Daumens.

Von Dr. Stricker in Dortmund.

Der nachstehend beschriebene Fall betrifft ein Kind weiblichen Geschlechts, das mit zwei sogenannten Klumphänden geboren wurde. — Ich habe mich bemüht, der zu machenden Beschreibung meines Falles zugleich eine Zeichnung dieser Klumphände beizulegen, die zwar nicht auf Schönheit und Vollkommenheit Anspruch machen kann, doch jedenfalls die Form und Stellung besser versinnlicht, als eine blosse Beschreibung diess allein thut.

Das Kind ist von gesunden Eltern geboren und das vierte Kind dieser Ehe. — Beide Eltern, sowie die drei früher geborenen Kinder sind von jeder Missbildung frei, auch sonst gesund und die Eltern in ziemlich guten Vermögensverhältnissen. In Bezug der früheren Vorfahren haben meine angestellten Erkundigungen, so weit solche reichen konnten, gleichfalls keinen Fall von Missbildungen eines Individuums erfahren können. Das gegenwärtige mit Klumphänden geborene Kind kam sonst als ein kräftiges, in allen Theilen des Körpers, mit Ausnahme beider Arme, wohlgebildetes und gut genährtes Mädchen zur Welt, bei dem das Wachsthum bis jetzt (es wird gegenwärtig 16 Wochen alt sein) gleichmässig von Statten ging. — Beide Oberextremitäten sind, mit Ausnahme der Hände, etwas kürzer im Verhältniss zu den übrigen Gliedern, als sie sein müssten, wogegen die beiden Hände ausnahmsweise sehr lang sind und beim ersten Beschauen mir affenartig vorkamen. — An beiden Vorderarmen fehlt der Radius vollkommen; die Handwurzelknochen lagen mit ihren Articulationsflächen an der Radialseite des unteren Endes der sonst regelmässig geformten, doch etwas kürzeren Ellenbogenbeine (Ulnae) an, und die stielförmigen Fortsätze beider Ulnarknochen ragten am unteren Ende jedes Vorderarms schroff hervor. — Beide Hände haben nur vier Finger, indem beide Daumen fehlen, die ziemlich die gleiche Länge haben, und welche im Verhältniss zu der ganzen Grösse des Kindes als sehr lange Finger zu bezeichnen sind.



Mehrere Schriftsteller, die über den fraglichen Gegenstand geschrieben haben, nehmen an, dass ähnliche Verbildungen an den Extremitäten ihre Erklärung darin finden, dass ein zu geringer Raum im Uterus die normale Entwickelung der Glieder hindere, dass also dieselben durch und aus Beschränkung des Raumes entständen. — Diese Anschauung scheint aber auf den von mir beobachteten Fall durchaus nicht zu passen, da es sich dabei nicht nur um eine fehlerhafte Stel-

Digitized by Google

lung der Hände, sondern um einen wirklichen Mangel eines Knochens, der vorzugsweise zur Bildung des Handgelenks beiträgt, handelt. — Hohl in Halle theilt einen selbstbeobachteten Fall mit (siehe S. 481 dessen Handbuch der Geburtshülfe, 1855.), wo bei einem Kinde der Kopf nach vorn gedrückt war und der Unterkiefer tief in den weichen Theilen der Brust lag; die linke Seite des Rumpfes war eingebogen, die rechte trat stark gewölbt hervor; die Oberarme lagen seitlich in tiefen Eindrücken des Thorax und die unteren Extremitäten waren so fest an den Bauch gedrückt, dass besonders der linke Oberschenkel eine Einbiegung des Bauches bis unter die Rippen bewirkt hatte. Hohl nimmt hierbei auch an, dass diese eigenthümliche Missbildung des beschriebenen Fötus in Folge Druckes wegen beschränkten Raumes entstanden sei. Da aber gleichzeitig bei dem gedachten Fötus eine Spina bifida bestand, so erheben sich auch gegen die Annahme, die Verbildung sei durch beschränkten Raum entstanden, sehr erhebliche Bedenken. Diese Bedenken werden um so grösser, wenn man erwägt, dass man sehr häufig Spina bifida mit Klumpfüssen und anderen Verbildungen am Körper überhaupt vergesellschaftet findet, und zwar sehr häufig dort, wo man durchaus eine Beschränkung des Raumes im Uterus oder sonst eine Deformität am Körper der Mutter nachzuweisen nicht im Stande ist.

4.

Zur Geschichte der Syphilis in Deutschland.

Mitgetheilt von Dr. W. Stricker in Frankfurt a. M.

In der handschriftlichen Chronik des hiesigen Patriciersohnes und Canonicus an dem St. Bartholomäusstifte, Job Rohrbach (1469—1452), finden sich folgende Notizen über die Geschichte der Syphilis.

[fol. 56]. Anno 1496 tempore estatis et verne ist eyn ongehort grusslich und erschrockenlich kranckheyt under die theuschen von den walen komen; die walen haben sie krieget von den franczosen und wyrt diss kranckheyt genent mall franczoss und regirt fast in deutschen landen, doch vill mer in italia und frantia, die kranckheit macht den menschen onseglich ongeschaffen; welcher sie hatt, ist uber gancz syn lip foll schwarcz rotter blatteren, wert eynteyllen eyn halb jar, den anderen dry firtell iar und noch dem belibent*) die flecken an ynen etwen lang; ongestalter ding hatt keyn mensch ine [je] gesehen, und solicher oder derglichen kranckheytt nie keyn mensch wer gehort, auch flnt keyn arczet davon nicht geschrieben, denn als fill man iemant dar widder tracht.

[fol. 117]. Undecima Julii Anno 1498 germanus cepit**) habitare in soltudine ortus***) ob morbum gallorum, quem patiebatur; vicesima tertia messs ejusdem abrasit crines capitis eadem de causa. Rediit in domum deinde in anno 1499 octava januarii.

*) nach dem bleiben. **) coepit. ***) horti.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Date Due

Demco 293-5

Digitized by Google

3 2044 103 035 309